# INFORME DE APOYO D

# DESARROLLO REGIONAL

# TABLA DE CONTINEDO

## LISTA DE TABLAS

## LISTA DE FIGURAS

# INFORME DE APOYO D DESARROLLO REGIONAL

## 1. Aspectos Generales

El desarrollo del área de estudio comenzó junto con la complesión de la carretera nacional desde Cochabamba a Santa Cruz, en 1954. Desde entonces, la población del Departamento de Santa Cruz ha aumentado rápidamente debido al número de inmigrantes del altiplano e inmigrantes desde países extranjeros.La población del Departamento llegó a 1,36 millones en 1992 con lo cual el Departamento a llegado ha ser el segundo departamento de Bolivia.

El área de estudio está en tierra agrícola fértil y en la primera mitad de los años ochenta ya había sido casi completamente explotada. En la actualidad, el desarrollo del Departamento se ha expandido fuera del área de estudio, es decir, al lado éste del Río Grande, al oeste del Río Yapacani y al norte del Río Chané.

Se estudió la política de desarrollo y la tendencia del desarrollo en el área de estudio.

## 2. Política de Desarrollo

### 2.1 Política y Planes de Desarrollo Nacional

(1) Desarrollo Sostenible

La República de Bolivia ha desarrollado una "Nueva Política para el Desarrollo Nacional", con el eslogan de Desarrollo Sostenible. De acuerdo con la nueva política, el desarrollo sostenible se explica de la manera siguiente:

El desarrollo sostenible busca mejorar los estándares de vida de todos los bolivianos, a través de un cambio productivo, el cual requiere la utilización racional de los recursos humanos, naturales, físicos y financieros, armonizados con los bienes institucionales y culturales, sin menoscabar la realización de necesidades de las futuras generaciones y dentro de la capacidad natural y en un contexto de igualdad social y gobernabilidad.

El concepto de desarrollo sostenible se apoya en los siguientes principios:

a. Crecimiento Económico
b. Igualdad Social
c. Uso racional de los Recursos Naturales
d. Reforzar la Gobernabilidad

Bajo la nueva política, las principales reformas, programas y proyectos en la Nueva Política son los siguientes:

a. Reforma Constitucional
b. Reforma del Ejecutivo
c. Programa de Capitalización
d. Proyectos de Participación Popular
e. Reforma de la Educación

Entre los proyectos que aparecen anteriormente, el Proyecto de Participación Popular tiene por fin la descentralización de la autoridad administrativa y responsabilidades, traspasándola desde el Estado a las organizaciones locales y comunidades. Bajo este proyecto, los gobiernos locales y municipales se reforzarán y jugarán un papel más activo en el desarrollo regional bajo las guías del Gobierno Estatal.

(2) Plan de Desarrollo Nacional

El PGDES (Plan General de Desarrollo Social y Económico) fue formulado por el Ministerio de Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente con el objetivo de lograr el desarrollo sostenible. Los objetivos y políticas del PGDES se describen a continuación:

1) Mejoras de las condiciones de comercio internacional

Para aumentar el comercio de los productos tradicionales y enfrentar al mercado internacional, es necesario mejorar las condiciones del comercio internacional. Una medida clave en este campo es la eliminación de los obstáculos existentes al comercio internacional, especialmente los relacionados con restricciones institucionales y los problemas de infraestructura física.

a. Las mejoras de la infraestructura de transporte, será uno de los proyectos de mayor prioridad, el cual creará las vías para la exportación; conectando las áreas productivas de La Paz - Cochabamba - Santa Cruz y los países vecinos tales como Perú, Chile, Brasil, Paraguay y Argentina. La construcción de caminos secundarios alimentará a las carreteras principales nacionales y regionales, los cuales actuarán como líneas de producción doméstica.

b. También son importantes para fomentar el comercio internacional las mejoras de los aeropuertos internacionales y la vía fluvial 'Paraguay - Paraná'.

c. La interconexión de las redes de distribución de petróleo y gas será apoyada resueltamente, junto con el desarrollo del potencial hidroeléctrico, para intentar convertir a Bolivia en un centro regional para la distribución de energía en la América del Sur.

d. El gobierno también hace esfuerzos para la eliminación de variadas restricciones a las actividades de importación y exportación a través de reformas institucionales y legales y la mejoría de la posición de Bolivia en los acuerdos bilaterales y multilaterales tales como el Pacto Andino, ALADI, MERCOSUR y apoya varios acuerdos comerciales tanto del sector público como del sector privado.

2) Mejoras del Sistema de Producción

Al mejorar el sistema de producción, la producción debe llegar a un nivel competitivo en los mercados internacionales. En la primera etapa, las exportaciones deberían aumentar mediante la explotación de los recursos naturales, considerando el "desarrollo sostenible" y luego se requerirá de ciertas transformaciones en la producción para mejorar el sistema de producción.

3) Desarrollo Humano

Para optimizar la inversión social, debería ser necesario mejorar la educación básica y técnica, el cuidado de la salud y las condiciones de las habitaciones.

4) Uso Racional de los Recursos Naturales y Preservación del Medio Ambiente

El país es afortunado de tener recursos naturales abundantes. El uso racional de los recursos naturales y la preservación del medio ambiente son problemas fundamentales para lograr un desarrollo sostenible.

5) Desarrollos Rurales y Agrícolas

Otro asunto fundamental para obtener un desarrollo sostenible es tener un método de desarrollo óptimo de las zonas rurales y de las áreas agrícolas. El desarrollo rural mejorará las capacidades productivas de los pequeños empresarios y mejorarán sus posibilidades de colocar sus productos en el mercado. Esto se reflejará en el aumento del ingreso y satisfará las necesidades básicas de los habitantes rurales.

## 2.2 Política de Desarrollo Regional (CORDECRUZ)

(1) Plan de Desarrollo del Departamento de Santa Cruz

En junio de 1995 se formuló el PDSCD (Plan de Desarrollo del Departamento de Santa Cruz: período de 10 años), bajo las políticas y pautas del PGDES (Plan General de Desarrollo Económico y Social de la República).

(2) Potencialidades de Desarrollo

A continuación se hace un resúmen con las potencialidades de desarrollo del Departamento de Santa Cruz:

a. Existen áreas potenciales significativas para el comercio, la agricultura, la crianza de ganado, reservas forestales, recursos de agua y lugares turísticos.

b. La ubicación geográfica del Departamento tiene la ventaja con sus relaciones con los futuros corredores internacionales para exportación: las Vías para la Exportación, que conectan el Pacífico y el Atlántico y conectan la cuenca del mazonas con la cuenca del Río de la Plata. El Departamento tiene un aeropuerto internacional y centros de distribución de gas natural. Esto significa que el Departamento tiene significativos potenciales para la exportación.

c. La región tiene adecuados suministros de electricidad, gas natural, agua potable, redes de caminos y carreteras fundamentales, servicios técnicos importantes, servicios comerciales y bancarios, especialmente en la Ciudad de Santa Cruz, para soportar la producción.

Además, la región juega un papel dinámico en el desarrollo nacional en las siguientes áreas.

(3) Roles del Departamento de Santa Cruz

a. Contribuir al suministro del mercado doméstico con productos de consumo, materiales en bruto, productos intermedios y recursos energéticos.

b. Ser la región principal de productos no tradicionales del país, en una etapa posterior media.

c. Contribuir a absorber el aumento demográfico de las regiones atrasadas del país, a través de la generación de empleo.

(4) PLUS (Plan de Uso de Suelo del Departamento de Santa Cruz)

CORDECRUZ preparó un Plan de Uso de Suelo del Departamento (PLUS) en 1995, que tiene como objetivo el año 2005 (*Fig. D.2.1*). El uso de la tierra propuesto está compuesto de lo siguiente:

| Uso de Suelo | Area (1.000 km²) | Proporción |
|---|---|---|
| Uso intensivo agrícola y crianza de ganado | 29,6 | 8 |
| Uso agrícola y crianza de ganado limitado | 14,8 | 4 |
| Uso extenso para crianza de ganado | 111,0 | 30 |
| Bosques para uso forestal | 118,4 | 32 |
| Protección y conservación | 95,5 | 25 |
| Otros | 3,7 | 1 |

Fuente: CORDECRUZ

1) Potencial Agrícola

El área de estudio se ha estado desarrollando desde los años 1950 como se muestra en la *Fig. D.2.2* El área arable (44.400 km² o 12% del Departamento) está ubicada en la Planicie Chaco-Beniana, incluyendo las partes oriental y septentrional del área de estudio. El área cultivada actual, sin los pastizales cultivados, llega a los 800km². El área potencial de regadío está ubicada en la zona de Río Grande - Abapo, Izozog, y cubre un área de 2.000km² (Consulte la *Fig. D.2.3*)

La CAO (Cámara de Agricultura y Ganadería del Oriente) ha definido los objetivos para los productos agrícolas principales. A continuación se muestran los objetivos y la producción existente en el Departamento y el área de estudio.

a. Soya: 10.000 $km^2$ (2.500 $km^2$ en el Departamento y 900 $km^2$ en el área de estudio, en estos momentos)

b. Trigo: 1.500 $km^2$ (540 $km^2$ y 100 $km^2$ en estos momentos)

c. Girasol: 1.160 $km^2$ (600 $km^2$, y 80 $km^2$ en estos momentos)

d. Algodón: 500 $km^2$ (200 $km^2$ y 50 $km^2$ en estos momentos)

Se espera que la producción de trigo del Departamento cubra el 60% del consumo nacional en 1999. Se evidencia un crecimiento importante de la exportación de carne vacuna, aves, soya y productos frutales, tales como piñas, melones, papayas y fresas.

2) Potencial de la ganadería (crianza de ganado)

De acuerdo con el PLUS, el 30% del Departamento está reservado para la crianza de ganado. Las partes más importantes están ubicadas en el sureste y el este de Santa Cruz, como se muestra en la *Fig. D.2.4.*

3) Potencial Forestal

El área forestal del Departamento es la mayor del país. Alrededor del 70% del área del Departamento está cubierto por diferentes tipos de bosques.El área propuesta de protección es de 118.400 $km^2$ es 32% del Departamento.En la *Fig.*D.2.5 se muestra la ubicación de las áreas forestales en potencia.

Sin embargo, las áreas de reserva forestal actuales cubren sólo alrededor de 55.000 $km^2$.En 1992, 119 compañías tenían concesiones forestales de 149.000 $km^2$ en total. La exportación de productos forestales llegó a US$44,3 millones.

Además de lo anterior, existe una vasta área abandonada, que alguna vez fue habilitada con propósitos agrícolas y de crianza de ganado, pero que está abandonada. Las áreas abandonadas requieren ser recuperadas como bosques, mediante la reforestación.

4) Diversidad Biológica

En lo que respecta a los aspectos biológicos, el PLUS también propone lo siguiente:

a. Zona-1: Tiene un gran valor ecológico y requiere prohibir toda actividad humana debido a su frágil ecosistema, (11,6% del área del Departamento),

b. Zona-2: El área tiene un gran valor ecológico y es necesario que se restrinja su uso. El área debe ser usada de un modo sostenible tal como la utilización de bosques para preservar el ecosistema, (39,7%),

c. Zona-3: El área tiene algún valor ecológico y requiere una cuidadosa atención, ya que es probable que el ecosistema sea perturbado por actividades tales como la agricultura (33,9%),

d. Zona-4: El área tiene bajo valor ecológico y requiere un desarrollo balanceado.

El área de estudio pertenece principalmente a la Zona-4, excepto las áreas a lo largo de los ríos. El área de protección total es de 93.250 $km^2$, que cubre alrededor del 25% del Departamento. Las áreas de protección con un elevado valor ecológico está ubicadas fuera del área de estudio, como lo muestra la *Fig. D.2.6.*

(5) Metas y Objetivos

El Departamento de Santa Cruz deberá adoptar un papel importante para alcanzar las metas de crecimiento nacional. El punto clave es acelerar las exportaciones de los productos regionales, los cuales incluyen una gran cantidad de recursos naturales. Los sectores más importantes para promover el crecimiento económico en corto y mediado plazo son los siguientes:

a. Minería (minería pre cambriana),
b. Hidrocarburos (explotación potencial del butano),
c. Agricultura/ganadería y agroindustria,
d. Industria de la madera,
e. Servicios relacionados con el comercio exterior y el comercio en tránsito,
f. Industria manufacturera en general,
g. Turismo.

(6) Políticas de Desarrollo

Las políticas de desarrollo del Departamento de Santa Cruz son las siguientes:

1) Políticas Dominantes y Multi-sectoriales

a. Desarrollo de las vías para la exportación

Esta política es la elección más factible para el desarrollo económico en corto tiempo, para exportar productos regionales y nacionales, creando las vías de exportación internacionales uniendo los puertos de Arica (Chile) - Ilo (Perú) a La Paz, Oruro, Cochabamba, Santa Cruz y Puerto Quijarro - Puerto Bush (acceso a Brasil, Paraguay y Argentina).Las vías para la exportación se muestran en la *Fig. D.2.7.*

Alrededor del 90% de las áreas potenciales para la agricultura, las áreas más mineras potencialmente y los centros industriales y de población están ubicados a los largos de estas vías para la exportación.

El área de estudio está ubicada en la parte central de la vía que conecta Yapacani - Montero - Warnes - Santa Cruz - Cotoca - Pailón. La vía tendrá un gran impacto en el área de estudio ya que desarrollará las industrias para la exportación.Mediante el desarrollo de las vías para la exportación, también aumentarán las oportunidades de inversión extranjeras y domésticas en los sectores productivos, especialmente en los sectores de exportación no tradicionales.

b. Desarrollo de las ciudades intermedias

Las ciudades intermedias a los largo de las vías, tales como Monitor y Warnes son importantes para soportar el desarrollo de la vía. Las funciones principales a desarrollar se resúmen de la manera siguiente:

<u>Montero</u>

- Soportar el área metropolitana de Santa Cruz,
- Desarrollar un centro de producción industrial/ganadero,
- Promover el proyecto del parque industrial,
- Ejecutar servicios técnicos y comerciales para soportar el desarrollo de la agricultura/ganadería y agroindustria en la parte norte del Departamento, incluyendo el mercado mayorista y el mercado de valores,

- Ejecutar servicios sociales tales como salud, educación y cultura para las áreas de los alrededores.

Warnes

- Promover el proyecto del parque industrial,
- Desarrollar la terminal de carga intermodal,
- Ejecutar servicios de apoyo para el aeropuerto internacional (industria del frente aéreo).

2) Políticas Específicas de Sectores Prioritarios

a. Transporte

- Establecer los accesos mínimos indispensables para exportación,
- Completar el camino a través de Yapacani - Montero - Santa Cruz - Puerto Suárez, el ferrocarril y el gasoducto,
- Fortalecer las instituciones de mantenimiento de caminos y carreteras,
- Establecer redes mínimas en niveles secundarios y terciarios,
- Mejorar las condiciones existentes de los caminos y carreteras.

b. Agricultura

- Fomentar el desarrollo tecnológico a través de investigación, difusión y mejoras de la organización,
- Ejecutar el control de enfermedades en la agricultura y ganado,
- Mejorar la red secundaria de caminos y carreteras,
- Proveer varias medidas para conseguir crédito más fácil, especialmente orientadas a productores pequeños y medianos,
- Clarificar la propiedad de la tierra y proporcionar tierra arable a productores que carezcan de terrenos,
- Controlar el contrabando y ventas a precio muy bajo,
- Mejorar la capacitación humana y la transformación técnica mediante los servicios de apoyo gubernamental.

c. Silvicultura

- Promover la deforestación de las concesiones,
- Promover la reforestación de las áreas deterioradas y abandonadas.

d. Industria

- Modernizar y desarrollar tecnología,

- Promover incentivos a los inversionistas, tales como exenciones de impuestos al capital,
- Promover varias medidas para facilitar la obtención de créditos
- Mejorar la capacitación humana y la transformación técnica mediante losservicios de apoyo gubernamentales,
- Fomentar la participación en asuntos internacionales,
- Controlar el contrabando,
- Promover industrias de pequeña escala y artesanías.

e. Hidrocarburos
- Aumentar la obtención de gas para consumo doméstico,
- Completar el gasoducto desde Santa Cruz a Brasil.

f. Minería
- Investigar y desarrollar las áreas mineras potenciales,
- Fortalecer el apoyo del gobierno a las empresas mineras,
- Conservar los recursos naturales del área de la minería,
- Conservar los pueblos nativos en sus áreas,
- Proveer infraestructura en las áreas.

## 2.3 Interpretación de la Política de Desarrollo Regional en el Area de Estudio

A continuación se muestra la interpretación de la política de desarrollo regional en el área de estudio.

1) El área de estudio está siendo explotada y usada para la agricultura, ganadería y otros usos. No hay vacantes para futura ampliación de la tierra en uso.

2) Las infraestructuras básicas, tales como carreteras fundamentales, electricidad, suministros de agua, desarrollo urbano de la ciudad de Santa Cruz, están preparados a un nivel fundamental. Es necesaria una mayor inversión para mejorar y ampliar la infraestructura actual, incluyendo el desarrollo de redes de caminos y carreteras secundarias, ampliación de las áreas industriales, especialmente para aceleración de las exportaciones no tradicionales y el desarrollo de las ciudades secundarias de Montero, Warnes, etc. con el objeto de poder corresponder al aumento de producción y al aumento de población, tanto dentro como fuera del área de estudio.

## 3. Población y Colonización

### 3.1 Desarrollo Urbano y Rural

(1) La ciudad de Santa Cruz

La ciudad de Santa Cruz se ha desarrollado rápidamente desde 1950 y ha pasado a ser la segunda ciudad del país. A continuación se muestra la población de la ciudad en el pasado.

| Año | Población | Tasa de Aumento (%) |
|---|---|---|
| 1900 | 15.870 | - |
| 1950 | 41.461 | 1,99 |
| 1976 | 254.628 | 7,23 |
| 1992 | 697.272 | 6,50 |

La municipalidad de la ciudad de Santa Cruz preparó en 1993 el "Plan Maestro de Desarrollo de la ciudad. De acuerdo con el Plan Maestro, la población de la ciudad de Santa Cruz será de 1,7 millones (predicción baja) a 2,1 millones (predicción alta) en el año 2010.

Por lo tanto, los límites de la ciudad de Santa Cruz se ampliarán desde las 5.631 ha de 1992 a 62.500 ha en el año 2.010. En la *Fig. D.3.1* se muestra el área futura de la ciudad propuesta por el Plan Maestro.

La ciudad de Santa Cruz tiene como desague parcial a la cuenca del Río Chané y parcialmente al Río Piray y al Río Grande. La futura ampliación de la ciudad afectará las escorrentías de tales cuencas. Especialmente, la cuenca del Río Chané, ya que el área urbana está ubicada en el brazo superior.

(2) Otras ciudades del Area de Estudio

1) Areas urbanas y las municipalidades

Hay doce (12) áreas urbanas que tienen más de 2,000 habitantes dentro del área de estudio, diferentes de la ciudad de Santa Cruz. Entre ellas, la ciudad de Montero es la mayor, con una población de 57.027, seguida de la ciudad de Mineros con 11.181 y la ciudad de Warnes con 10.855 en 1992. La población urbana total era de 119.177 en 1992, como se muestra en la *Tabla D.3.1*. Existen 8 municipalidades establecidas mediante la nueva ley de participación popular. Además, de las municipalidades mencionadas, las nuevas municipalidades de Santa Fé de Yapacani y Okinawa I están programadas para ser fundadas.

2) Futura Ampliación de las Areas de la Ciudad

La superficie de cada área urbana se estimó basándose en el mapa municipal, las tendencias pasadas y las predicciones de población existente, además de la población futura para el año 2010, de la manera siguiente:

| Municipalidad | Area actual de la ciudad (ha) | Area futura de la ciudad (ha) | Observaciones |
|---|---|---|---|
| 1. Montero | 1.150* | 2.500* | basado en el plan municipal |
| 2. Mineros | 280 | 600 | 50 p/ha existente |
| 3. Warnes | 220 | 550 | 2,5 veces el área existente |
| 4. Portachuelo | 200 | 500 | 50 p/ha y 2,5 veces |
| 5. Cotoca | 189* | 539* | basado en el plan municipal |
| 6. San Carlos | 80 | 160 | 40 p/ha y dos veces |
| 7. Santa Rosa | 80 | 160 | 40 p/ha y 2,0 veces |
| 8. Saavedra | 70 | 140 | 40 p/ha y 2,0 veces |

Nota: * : Areas calculadas por el grupo de estudio usando los mapas y planos de la municipalidad.

(3) Colonias Principales del Area de Estudio

Existen cinco (5) colonias principales en el área de estudio, como lo muestra la *Fig. D.3.2*. Ellas son:

a. Okinawa (japoneses): Soya, crianza de ganado
b. San Juan (japoneses): Soya, aves, frutas

c. Puesto Fernández (nacional): Caña de Azúcar
d. Aroma (nacional): Caña de Azúcar
e. Antofagasta (nacional): Arroz

Estas colonias fueron establecidas desde 1950 a 1960 debido a la política del gobierno boliviano de desarrollar las tierras bajas.

Estas áreas juegan un papel importante en la producción de soya, arroz, ganado y caña de azúcar en el área de estudio, de la manera siguiente:

| | | |
|---|---|---|
| a. | Soya: | 68.000 toneladas (25%) |
| b. | Arroz: | 35.000 toneladas (25%) |
| c. | Caña de Azúcar: | 70.000 toneladas (25%) |
| d. | Población: | 9.500 personas (25%) |
| e. | Area: | 1.334 ha (19%) |
| f. | Carreteras: | 15 km de asfalto (36%), 573 km de engravillado (42%) y 36% de la longitud de caminos secundarios en el área de estudio. |

Nota: Los (%) indican la proporción de las 5 colonias en el área de estudio.

En la *Tabla D.3.2* se muestra información detallada de las colonias de Okinawa, San Juan de Antofagasta.

(4) Desarrollo de Nuevas Colonias en los Alrededores

Varias colonias se han desarrollado principalmente en la región oriental del área de estudio, más allá del Río Grande, desde los años 1970. Fueron desarrolladas colonias nacionales y menonitas, como lo muestra la *Fig. D.3.3.*

Las áreas siguientes están ubicadas próximas a las áreas de estudio y dependen de fábricas, tales como molinos de arroz, fábrica de soya, ingenio azucarero y/o mercados en el área de estudio.

1) Area Enconada-Ayacucho

Cuenta con 10.850 ha de campos de arroz, lo cual corresponde al 10% del total de campos de arroz en el área de estudio y alrededor de 10.000 ha de soya ocupan una población rural de 1.278, correspondiendo a 273 familias, la mayoría de ellos pequeños agricultores. Hay ciertos conflictos y abusos en la Reserva Forestal Chore.

2) Area Chané-Pirai

Existen 40.000 ha de soya, lo que corresponde a aproximadamente al 45% del total de los campos de soya, en el área de estudio. Hay 10.000 ha de campos de arroz, 800 ha de trigo y 60 ha de girasoles. La población total es de 11.320 personas, incluyendo las áreas pobladas de San Pedro (2.416), Hardeman (290), San José del Norte (693), Col. San Juan del Piray (382), Murillo (367) y Litoral (530).

## 3.2 Población Futura

Tentativamente se asume la población del área de estudio, en base a lo que se muestra en las *Tablas D.3.1, D.3.3 y D.3.4*, como sigue:

a. La municipalidad estima que la población de la ciudad de Santa Cruz en el año 2010 será de 2,1 millones de habitantes (predicción alta) y de 1,7 millones (predicción baja).
b. La cantidad de la población rural permanecerá igual a los resultados del Censo de 1992, hasta el año 2010.
c. La cantidad de población urbana crecerá de acuerdo con la tendencia pasada (1976 - 1992).

# 4. Infraestructura Básica

## 4.1 Condiciones Existentes de las Facilidades de Transporte

(1) Caminos y carreteras

Existen 46.311 km de caminos y carreteras en Bolivia, de los cuales 7.576 km (16,4%) son caminos fundamentales, 5.956 km (12,9%) son caminos complementarios y 46.311 km (70,7%) son caminos de distrito. Con respecto a la condición de la superficie de rodado, el porcentaje de caminos pavimentados es tan solo del 4,2% del largo total de caminos. En los planes de desarrollo nacional y regional, el mejoramiento de los caminos es unó de los temas más importantes. De acuerdo con el volúmen de tráfico de los caminos fundamentales (*Fig. D.4.1*) éstos juegan un papel importante en el área de estudio.

El Gobierno de Bolivia promueve una política estratégica para crear un nuevo corredor nacional e internacional conectando las zonas del Atlántico (Brasil, Argentina y Paraguay y el mercado común europeo) con la zona del océano Pacífico (Perú y

Chile y el mercado asiático). Las dos carreteras siguientes son parte del concepto de corredor económico anterior:

a. Nueva carretera conectando Santa Cruz - Concepción - San Ignacio - San Matías con Brasil para abrir el acceso terrestre.
b. Nueva carretera conectando Santa Cruz - San José - Puerto Suárez con Paraguay y Argentina, para abrir el acceso por tierra y río.

(2) Ferrocarril

El ferrocarril está bajo la tutela de la Compañía del Ferrocarril Nacional (Empresa Nacional de Ferrocarriles: ENFE). Existen dos (2) sistemas separados, como lo muestra la *Fig. D.4.2.* La longitud total del ferrocarril es como sigue:

a. Sistema andino: 2.274 km
b. Sistema oriental: 1.423 km

(3) Aeropuerto

En el Departamento existen dos (2) aeropuertos administrados por AASANA, uno es el aeropuerto viejo, Aeropuerto Trompillo, ubicado en el área urbana de Santa Cruz. El otro es el nuevo aeropuerto internacional, Aeropuerto Viru Viru, ubicado a 15 km al norte de la ciudad y abierto desde 1983.

La línea aérea nacional es LAB, que conecta Santa Cruz con once (11) ciudades del extranjero y con cinco (5) ciudades domésticas. AEROSUR es una línea privada sólo para servicios domésticos y TAM es operada por los militares para carga internacional, doméstica y de pasajeros. Ocho (8) aerolíneas extranjeras, de EE. UU., Argentina, Brasil, Perú y Chile operan en estos momentos.

## 4.2 Condiciones de los Caminos en el Area de Estudio

(1) Caminos Fundamentales en la Región

La longitud total de caminos y carreteras en el Departamento es de 6.974 km, lo cual corresponde al 15,1% de la longitud total de caminos en Bolivia.Los caminos están formados por 1.830 km de caminos y carreteras fundamentales, los cuales corresponden al 24% de los caminos fundamentales en el país, 1.368 km de caminos complementarios, los cuales corresponden al 23% de los caminos de este tipo en el país y 3.776 km de caminos distritales, los cuales corresponden al 11% de los mismos en el país.

Los caminos y carreteras fundamentales en el Departamento están relativamente desarrollados y bien mantenidos ya que la ciudad de Santa Cruz es el núcleo de transporte en el Departamento.

Existen dos (2) rutas conectando Santa Cruz con Cochabamba: una es la Ruta No. 4 (500km), abierta en 1954 y la otra es la Ruta No. 7 (470 km), abierta en 1989. La Ruta No.4 también se extiende hasta el Puerto Suárez, por Cotoca.

Otro camino fundamental es la Ruta No.9, la cual se extiende hacia las regiones norte y sur de la ciudad de Santa Cruz. La parte septentrional de 500 km conecta Santa Cruz - Guabira - Río Grande - San Ramón - Ascención de Guarayos con Trinidad en el Departamento de Beni y en la parte meridional de 460 km conecta Santa Cruz - Abapo - Ipati - Boyuibe - Yacuiba en el Departamento de Tarija. La *Fig. D.4.3* muestra la red de carreteras y caminos principales en el área de estudio.

(2) Condiciones de Carreteras y Caminos en el Area de Estudio

La longitud de los caminos, por tipo de superficie determinada a partir de las escalas de los mapas camineros (*Fig. D.4.4*) fue preparada por el grupo de estudio basándose en fotografías aéreas tomadas en Junio de 1995, de la manera siguiente (*Tabla D.4.1(1)* ):

1) Longitud Total de Carreteras y Caminos (incluyendo las carreteras fundamentales)

a. Carreteras de asfalto: 187 km (8%)
b. Caminos engravillados: 808 km (34%)
c. Caminos de tierra: 1.354 km (58%)

Largo total: 2.349 km (100%)

2) Longitud de Caminos Secundarios

a. Carreteras de asfalto: 36 km (8%)
b. Caminos engravillados: 757 km (34%)
c. Caminos de tierra: 1.354 km (58%)
Largo total: 2.147 km (100%)

Las carreteras fundamentales están en la mayor parte pavimentadas, excepto la carretera No. 7 entre Guabirá y Okinawa I/Río Grande, la cual será probablemente pavimentada en los próximos dos años. El resto de los caminos está en la categoría de caminos distritales y no están pavimentados. Hay algunos caminos engravillados en las colonias de Okinawa, San Juan y Puesto Fernández.

## 4.3 Accesibilidad de Caminos Secundarios

(1) Accesibilidad de Caminos Secundarios

La accesibilidad de los caminos secundarios fue analizada por el grupo de estudio y se muestra tentativamente en las *Figs. D.4.4 y D.4.5*. De acuerdo con la información obtenida en el terreno, la mayoría de los caminos de tierra quedan son inaccesibles luego de 2 días de lluvia o al llover más de 50 mm en forma continua, debido a las condiciones de su superficie, pobres facilidades de drenaje y pobres trabajos de mantenimiento. A continuación se hace un resúmen de las condiciones de accesibilidad de los caminos secundarios en el área de estudio (*Tabla D.4.1* (2) ):

| | Condiciones de Accesibilidad | |
|---|---|---|
| | en Año Normal | en 1992 |
| a. Buenas | 935 km (40%) | 846 km (36%) |
| b. Malas | 1.317 km (56%) | 540 km (23%) |
| c. Muy malas | 97 km (4%) | 940 km (41%) |

Nota:
1. Buenas: Accesible todo el año
2. Malas: No accesibles por lo menos más de un mes
3. Muy malas: No accesible por más de cinco meses

(2) Transporte y Calendario de Cosechas de los Cultivos

En la *Tabla D.4.2* se muestra el calendario de los cultivos principales del área de estudio. Los cultivos, tales como soya de verano, arroz y algodón, deben ser transportados durante la estación lluviosa, pero los productos tales como caña de azúcar y soya de invierno se transporta durante la estación seca. El número estimado de camiones usado en el transporte de las cosechas de los principales productos agrícolas se muestra en la *Tabla D.4.3*. La tabla muestra que 77% de la producción de caña de azúcar utiliza el 77% del transporte de cosechas. La cosecha de la caña de azúcar es desde mayo a octubre.

(3) Caminos Secundarios por Cantón/sub-zona

Las condiciones de los caminos secundarios fueron evaluadas mediante la densidad de caminos, accesibilidad, número de habitantes que dependen de ellos, patrones de uso de la tierra, etc. y se resúmen por cantón/sub-zona en la *Tabla D.4.4* y las *Figs. D.4.4-4.6.*

1) Densidad de Caminos Comparativamente Elevada y Buena Accesibilidad

a. Colonia Okinawa (cultivos principales: soya y ganado)
b. Colonia San Juan (cultivos principales: soya, arroz y aves)

2) Densidad de Caminos Comparativamente Elevada y Mala Accesibilidad

a. Colonia Aroma (cultivo principal: caña de azúcar),
b. Colonia Puesto Fernández (cultivo principal: caña de azúcar)
c. Chané - Pirai (cultivo principal: soya y arroz),
d. Portachuelo (producto principal: ganado)

3) Densidad de Caminos Comparativamente Baja con Mala o Muy Mala Accesibilidad

a. Cantón Palmar,
b. Cantón Cotoca,
c. Cantón Chuchio,
d. Cantón Los Chacos (cultivo principal: soya)
e. Cantón Montero (cultivo principal: caña de azúcar)
f. Cantón Mineros (cultivo principal: caña de azúcar)
g. San Ignacio (producto principal: ganado)
h. Colonia Antofagasta (cultivo principal: arroz)
i. Resto de los Cantones/sub zonas, tales como la mayor parte de la provincia de Warnes, Saavedra, Palometas, Santa Rosa y Buena Vista.

## 4.4 Mejoramiento de los Caminos Secundarios

Recientemente en el área de estudio, el volúmen de tráfico ha estado creciendo rápidamente, como lo muestran las *Tablas D.4.5 y D.4.7.*

(1) Tendencia de Desarrollo de la Red Caminera

La *Fig. D.4.7* ilustra la historia de la tendencia de desarrollo regional desde 1950. Se explica de la manera siguiente:

a. 1950-1960: Explotación de tierras vírgenes
b. 1970-1980: Desarrollo de colonias en gran escala
c. Ahora: Expansión a los alrededores
d. Futuro: Expansión e integración

El área de estudio requiere tener funciones centralizadas de varios servicios que se desarrollarán para soportar a los habitantes de las áreas urbanas y en la gran extensión de tierras interiores alejadas de centros urbanos. Las funciones centrales requeridas tales como apoyo financiero y técnico, transporte y almacenamiento, agro industrias e industria manufacturera. En este contexto es fundamental fortalecer la red de caminos regional.

(2) Caminos Secundarios que Requieren Mejoras

Para asegurar un flujo suave de tráfico en el área de estudio, en los caminos secundarios se requiere lo siguiente:

1) Fortalecimiento del apoyo financiero y organización institucional para mejorar el mantenimiento de los caminos secundarios,

2) Las siguientes partes de los caminos secundarios deben ser mejoradas en corto titiempo, pasando de superficie de tierra a engravillado o asfalto. (*Fig. D.4.8*):

   a. Desde Okinawa 2 al norte de Warnes (26 km),
   b. Desde Okinawa 2 al parte industrial en la ciudad de Santa Cruz (34 km),
   c. Desde Okinawa 3 a Cotoca (25 km),
   d. Desde Okinawa 3 a Monte Hoyos (16 km).

3) Para mejorar la red de caminos secundarios, es necesario efectuar en un plazo medio a largo, la mejora o construcción de los siguientes caminos:

   a. Desde el extremo norte de Okinawa 1 a Mineros (24 km),
   b. Desde Mineros a Loma Alta (28 km)
   c. Desde Loma Alta a Santa Rosa del Sara (14 km)
   d. Desde Santa Rosa del Sara a Antofagasta (18 km)
   e. Desde Antofagasta a Colonia San Juan (8 km)

## 4.5 Otras Infraestructuras Básicas

(1) Suministro de Agua

El agua potable está administrada por SAGUAPAC en la ciudad de Santa Cruz y por otras cooperativas en las otras áreas urbanas y rurales. SAGUAPAC suministra 85 millones de litros por día a 69.082 conexiones domiciliarias. El agua proviene de dieciséis (16) pozos profundos con 1.100 km de tuberías de agua, en 1993.

La condición del suministro de agua es relativamente buena en el campo, pero numerosos hogares dependen todavía de pozos poco profundos o de agua superficial de ríos y lagunas.

Por otra parte, en las áreas urbanas, el problema es que la mayor parte del sistema de suministro de agua potable tiene de 20 a 30 años de uso y necesita reemplazo o una mejora substancial.

(2) Desague Sanitario

SAGUAPAC es también responsable de los servicios sanitarios de la ciudad de Santa Cruz. El número de hogares cuya casa tiene conexión al sistema de alcantarillado es de 27.772 unidades, lo cual es menos del 20% del total de casas, de acuerdo con los datos de 1993. Las tuberías del servicio de alcantarillado tienen 392 km en total y cubren el área dentro del tercer camino circular y parcialmente entre el tercer y cuarto anillo. En otras ciudades, no existe un sistema de alcantarillado importante, incluyendo a Montero, Warnes, Mineros, etc. y en estas partes se usan agujeros abiertos para las aguas negras.

(3) Suministro de Electricidad

La CRE (Cooperativas de Electrificación Rural) es la organización responsable del servicio de suministro de electricidad en la región, comprando energía desde la compañía eléctrica ENDE (Compañía Eléctrica Nacional). El número de hogares con suministro eléctrico desde CRE es de 45.000 unidades, lo cual es alrededor del 80% del total de hogares de la región.

(4) Teléfonos

COTAS es el agente en la región de la organización nacional de teléfonos (ENTEL). El número total de líneas telefónicas fue de 56.695 en 1993, de las cuales 51.397 están en el área urbana y 5.298 están en áreas rurales. El radio de penetración del servicio se estima en un 18% en total, 24% en las zonas urbanas y 5% en las áreas rurales.

(5) Petróleo y Gas

Hay una refinería de petróleo en la Ciudad de Santa Cruz y varios campos de petróleo y gas en la parte sureste de la ciudad. Para extender el alcance del gasoducto están en ejecución los dos proyectos siguientes:

a. xnstrucción del gasoducto a Brasil (Río Grande - Puerto Suárez),
b. Construcción del gasoducto conectando Colpa y Carrasco

## 5. Inventario de las Industrias Agroindustriales

En la *Tabla D.5.1* se muestra una lista de las industrias agroindustriales en el área de estudio. La mayoría de las fábricas están a lo largo de los caminos fundamentales (Cotoca - Santa Cruz - Warnes - Montero - Portachuelo), como lo muestra la *Fig. D.5.1*. Estas industrias juegan un papel importante en la economía del área de estudio, ya que no tan solo fomentan que los granjeros de dentro y fuera del área de estudio para que aumenten su producción, sino que también aumentan las oportunidades de empleo en la región.

Estas áreas agroindustriales deben ser protegidas de los daños de las inundaciones además de estabilizadas.

## 6. Areas Prioritarias para la Mitigación de Inundaciones y Mejoras del Drenaje

El área de estudio es muy apropiada para las actividades agrícolas y ganaderas y tiene un potencial significativo para la agricultura, ganadería, silvicultura y turismo en el Departamento. También tiene ventajas geológicas para el futuro corredor internacional de transporte en Sudamérica.

Las siguientes áreas deben ser protegidas de los problemas que causan las inundaciones y se deberá mejorar su drenaje para estabilizar las actividades socio-económicas y promover un desarrollo sostenible.

1) Municipalidades y otras áreas urbanas (incluyendo las áreas de expansión futuras)

2) Colonias grandes y bien establecidas

3) Caminos regionales principales y sectores con importante edificaciones, incluyendo la infraestructura y las fábricas agroindustriales.

La *Fig. D.6.1* muestra las áreas prioritarias propuestas para los trabajos de mitigación de las inundaciones y mejoras del drenaje, desde el aspecto del desarrollo regional.

# *TABLAS*

# TABLA D.3.1 POBLACION EXISTENTE Y FUTURA EN LAS AREAS URBANAS DEL AREA DE ESTUDIO

| | Name of urban area | Total Population | | Increase | Municipality | Population | Increase | Estimated Population | | | Assumed Increase Ratio | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1992 | 1976 | ratio(76-92) | | 1950 | ratio(50-76) | 2000 | 2005 | 2010 | '92-2000 | 2000-05 | 2005-10 | '92-2010 |
| 1 | Santa Cruz | 697,278 | 254,682 | 6.5% | # | 42,746 | 7.1% | 1,098,623 | 1,415,403 | 1,767,905 | 5.8% | 5.2% | 4.5% | 5.3% |
| 2 | Montero | 57,027 | 28,686 | 4.4% | # | 2,713 | 9.5% | 75,154 | 87,428 | 99,559 | 3.5% | 3.1% | 2.6% | 3.1% |
| 3 | Mineros | 11,181 | 6,230 | 3.7% | # | - | | 14,140 | 16,081 | 17,959 | 3.0% | 2.6% | 2.2% | 2.7% |
| 4 | Warnes | 10,866 | 4,288 | 6.0% | # | 1,581 | 3.9% | 15,795 | 19,392 | 23,132 | 4.8% | 4.2% | 3.6% | 4.3% |
| 5 | Portachuelo | 9,453 | 7,059 | 1.8% | # | 2,456 | 4.1% | 10,627 | 11,330 | 11,970 | 1.5% | 1.3% | 1.1% | 1.3% |
| 6 | Cotoca | 9,229 | 2,107 | 9.7% | # | 910 | 3.3% | 16,752 | 23,245 | 30,818 | 7.7% | 6.8% | 5.8% | 6.9% |
| 7 | Santa Fe de Yapacani | 4,029 | 1,671 | 5.7% | (#) | - | | 5,740 | 6,970 | 8,235 | 4.5% | 4.0% | 3.4% | 4.1% |
| 8 | San Carlos | 3,223 | 2,021 | 3.0% | # | - | | 3,887 | 4,306 | 4,703 | 2.4% | 2.1% | 1.8% | 2.1% |
| 9 | Puesto Fernandez | 3,196 | 1,632 | 4.3% | | - | | 4,186 | 4,854 | 5,512 | 3.4% | 3.0% | 2.6% | 3.1% |
| 10 | Santa Rosa del Sara | 3,125 | 2,626 | 1.1% | # | - | | 3,350 | 3,481 | 3,596 | 0.9% | 0.8% | 0.7% | 0.8% |
| 11 | Saavedra | 2,918 | 2,243 | 1.7% | # | - | | 3,242 | 3,435 | 3,609 | 1.3% | 1.2% | 1.0% | 1.2% |
| 12 | Okinawa I | 2,586 | 1,006 | 6.1% | (#) | - | | 3,781 | 4,657 | 5,570 | 4.9% | 4.3% | 3.6% | 4.4% |
| 13 | San Juan de Yapacani | 2,344 | 1,268 | 3.9% | | - | | 3,000 | 3,434 | 3,857 | 3.1% | 2.7% | 2.3% | 2.8% |
| | TOTAL | 816,455 | 315,519 | 6.1% | - | 50,406 | | 1,258,278 | 1,604,014 | 1,986,424 | 5.6% | 5.0% | 4.4% | 5.1% |
| | TOTAL(excluded Santa Cruz) | 119,177 | 60,837 | 4.3% | - | 7,660 | | 159,655 | 188,611 | 218,519 | 3.7% | 3.4% | 3.0% | 3.4% |

Source; Census and JICA estimations

Notes; (#) will be designated for new municipality

The forecast is made that Santa Cruz will have the increase ratios at 90 % up to 2000, 80 % up to 2005 and 70 % up to 2015 of the past increase ratio of 5.8 %(1976-1992), and

The other cities will have the increase ratios at 80 % up to 2000, 70 % up to 2005 and 60 % up to 2015 of the past increase ratio of each cities(1976-1992)

## TABLA D.3.2 COLONIAS PRINCIPALES EN EL AREA DE ESTUDIO

| Name of Colony | Okinawa | San Juan | Antofagasta |
|---|---|---|---|
| Initiated in | 1956 | 1957 | 1963 |
| Municipality | Warnes(Los Chacos) | San Carlos(Yapacani) | San Carlos(Yapacani) |
| Area(ha) | 46,980 | 27,132 | 19,700 |
| Population(persons) | 3,650 | 2,759 | 2,259 |
| Households(units) | 730 | 577 | 563 |
| Farmer's Households(units) | 106(Jap) | 103(Jap) | 526 |
| Density(persons/km2) | 8 | 10 | 11 |
| Origin of the farmers | Japanese | Japanese | Bolivian |
| Income level | high | high | low |
| Average farm size(ha) | 412 | 239 | 33 |
| Major products | soy beans/cattle | soy beans/poultry | rice |
| Cattle(heads) | 1,120 | 1,794 | 5,000 |
| Landuse composition(%) | 100% | 100% | 100% |
| 1) Crop | 30% | 22% | 13% |
| 2) Pasture | 45% | 9% | 17% |
| 3) Fallow land | 8% | 0% | 59% |
| 4) Forest | 18% | 69% | 8% |
| 5) Others | 0% | 0% | 4% |
| Length of the roads(km) | | | |
| 1) Main | 42.0 | 43.9 | 16.0 |
| 2) Others | 238.0 | 139.3 | 96.0 |
| Total | 280.0 | 183.2 | 112.0 |
| L.Road/Area(km/km2) | 0.6 | 0.7 | 0.6 |
| L.Road/Pop(km/1,000person) | 76.7 | 66.4 | 49.6 |
| Traffic volume on main road | 200-300 cars | 400-500 cars | 8 cars |
| Land Use of average farmer(ha) | | | |
| 1) Crop land | 270.8 | 136.8 | na |
| 2) Fallow land | 13.9 | 5.5 | na |
| 3) Fruits | 0.2 | 7.3 | na |
| 4) Pasture | 58.3 | 31.3 | na |
| 5) Forest | 0 | 0 | na |
| 6) Not cultivated land | 63.2 | 51.4 | na |
| 7) Others | 5.7 | 6.3 | na |
| Total | 412.1 | 238.6 | na |

(Continued to the next page)

| | Okinawa | San Juan | Antofagasta |
|---|---|---|---|
| Vehicles of average farmer | | | |
| 1) Track | 2.6 | 2 | 155(total) |
| 2) Combaine | 0.8 | 0.4 | 7(total) |
| 3) Cars | 1.7 | 1.7 | 1(total) |
| Total | 5.1 | 4.1 | 163(total) |
| Cultivated areas of average farmer(ha) | | | |
| 1) Soy beans | 272.5 | 79.8 | n.a. |
| 2) Rice | 27 | 79.5 | n.a. |
| 3) Others | 72.9 | 8.5 | n.a. |
| Total | 372.4 | 167.8 | n.a. |
| Yields of average farmer(tons) | | | |
| 1) Soy beans | 527.4 | 151.8 | n.a. |
| 2) Rice | 57.3 | 272.2 | n.a. |
| 3) Others | 151.49 | 26 | n.a. |
| Total | 736.19 | 450 | n.a. |
| Products of average farmer($US) | | | |
| 1) Soy beans | 86,230 | 24,210 | n.a. |
| 2) Rice | 6,598 | 36,585 | n.a. |
| 3) Others | 19,552 | 3,551 | n.a. |
| Total | 112,380 | 64,346 | n.a. |
| Animals of average farmer(heads) | | | |
| 1) Cattle | 67 | 35 | n.a. |
| 2) Chicken | 153 | 7,510 | n.a. |
| 3) Others | 42 | 0 | n.a. |
| Total | 262 | 7,545 | n.a. |
| Animals products of average farmer(US$) | | | |
| 1) Cattle/Milk/Cheese | 6,620 | 1,066 | n.a. |
| 2) Chicken/Eggs | 1,610 | 76,659 | n.a. |
| 3) Others | 3,063 | 963 | n.a. |
| Total | 11,293 | 78,888 | n.a. |
| Total products of average farmer(US$) | 123,673 | 143,234 | n.a. |
| | | | |
| O/M cost of average farmer(US$) | 84,846 | 106,432 | n.a. |
| | | | |
| Net income of average farmer(US$) | 38,827 | 36,802 | n.a. |
| | | | |
| Other income of average farmer(US$) | 3,586 | 6,657 | n.a. |
| | | | |
| Total income of average farmer(US$) | 42,413 | 43,459 | n.a. |

# TABLA D.3.3 POBLACION EXISTENTE Y FUTURA EN EL AREA DE ESTUDIO POR CANTONES

| No. | (Province) Name of Cantons | Population in 1992 | | | Area | Density(p/km2) | | Futrure Population | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Total | Urban | Rural | (km2) | Total | Rural | 2000 | 2010 | Urban | Rural |
| (A. IBAZES) | | 20,370 | 9,229 | 11,141 | 615 | 33 | 18 | 27,893 | 41,959 | 30,818 | 11,141 |
| 1 | PALMER DEL ORATORIO | 1,928 | 0 | 1,928 | 154 | 13 | 13 | 1,928 | 1,928 | 0 | 1,928 |
| 2 | COTOCA | 14,723 | 9,229 | 5,494 | 295 | 50 | 19 | 22,246 | 36,312 | 30,818 | 5,494 |
| 3 | MONTERO HOYOS | 3,719 | 0 | 3,719 | 166 | 22 | 22 | 3,719 | 3,719 | 0 | 3,719 |
| (WARNES) | | 38,285 | 13,452 | 24,833 | 2,161 | 18 | 11 | 44,409 | 53,535 | 28,702 | 24,833 |
| 4 | LOS CHACOS | 15,241 | 2,586 | 12,655 | 1340 | 11 | 9 | 16,436 | 18,225 | 5,570 | 12,655 |
| 5 | WARNES | 13,117 | 10,866 | 2,251 | 173 | 76 | 13 | 18,046 | 25,383 | 23,132 | 2,251 |
| 6 | TOCOMECHI | 2,704 | 0 | 2,704 | 151 | 18 | 18 | 2,704 | 2,704 | 0 | 2,704 |
| 7 | JUAN LATINO | 818 | 0 | 818 | 43 | 19 | 19 | 818 | 818 | 0 | 818 |
| 8 | AZUSAQUI | 3,150 | 0 | 3,150 | 151 | 21 | 21 | 3,150 | 3,150 | 0 | 3,150 |
| 9 | CHUCHIO | 3,255 | 0 | 3,255 | 303 | 11 | 11 | 3,255 | 3,255 | 0 | 3,255 |
| (ICHILO) | | 22,065 | 9,596 | 12,469 | 1,550 | 14 | 8 | 25,096 | 29,264 | 16,795 | 12,469 |
| 10 | BUENA VISTA | 1,229 | 0 | 1,229 | 75 | 16 | 16 | 1,229 | 1,229 | 0 | 1,229 |
| 11 | SAN JAVIER | 325 | 0 | 325 | 54 | 6 | 6 | 325 | 325 | 0 | 325 |
| 12 | SAN CARLOS*1) | 20,511 | 9,596 | 10,915 | 1,421 | 14 | 8 | 23,542 | 27,710 | 16,795 | 10,915 |
| (SARA) | | 21,684 | 12,578 | 9,106 | 1,182 | 18 | 8 | 23,083 | 24,672 | 15,566 | 9,106 |
| 13 | PALOMETAS | 2,920 | 0 | 2,920 | 366 | 8 | 8 | 2,920 | 2,920 | 0 | 2,920 |
| 14 | PORTACHUELO | 10,584 | 9,453 | 1,131 | 272 | 39 | 4 | 11,758 | 13,101 | 11,970 | 1,131 |
| 15 | SAN IGNACIO DE SARA | 1,859 | 0 | 1,859 | 166 | 11 | 11 | 1,859 | 1,859 | 0 | 1,859 |
| 16 | SANTA ROSA DEL SARA | 6,321 | 3,125 | 3,196 | 378 | 17 | 8 | 6,546 | 6,792 | 3,596 | 3,196 |
| (O. SANTISTEVAN) | | 95,358 | 74,322 | 21,036 | 1,659 | 57 | 13 | 117,758 | 147,675 | 126,639 | 21,036 |
| 17 | GRAL A. SAAVEDRA | 11,639 | 2,918 | 8,721 | 504 | 23 | 17 | 11,963 | 12,330 | 3,609 | 8,721 |
| 18 | MONTERO | 58,569 | 57,027 | 1,542 | 275 | 213 | 6 | 76,696 | 101,101 | 99,559 | 1,542 |
| 19 | MINEROS*2) | 25,150 | 14,377 | 10,773 | 880 | 29 | 12 | 29,099 | 34,244 | 23,471 | 10,773 |
| STUDY AREA TOTAL | | 197,762 | 119,177 | 78,585 | 7,167 | 28 | 11 | 238,239 | 297,105 | 218,520 | 78,585 |

Notes; *1) San Carlos, Santa Fe and San Juan and *2) Mineros and P. Fernandez

Source; Census and JICA Estimation

# TABLA. D.3.4 POBLACION Y DISTRIBUCION POR CANTONES (URBANO Y RURAL) EN 1992 Y 2010

ANDRE IBANES PROVINCE

| Canton | | Places | Households | Population | Share | Area(km2) | Pop. density | pop 2000 | pop 2005 | pop 2010 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PALMER DEL ORATORIO | | | | | | 154 | 19.1 | | | |
| | a. | 0 | 0 | 0 | 0% | | 19.1 | 0 | 0 | 0 |
| | b. | 1 | 467 | 1,928 | 66% | | | 1,928 | 1,928 | 1,928 |
| COTOCA | | | | | | 295 | 49.9 | | | |
| | a. | 1 | 1,931 | 9,229 | 63% | | 18.6 | 16,752 | 23,245 | 30,818 |
| | b. | 3 | 1,260 | 5,494 | 17% | | | 5,494 | 5,494 | 5,494 |
| Total | | 15 | 3,191 | 14,723 | 100% | | | 22,246 | 28,739 | 36,312 |
| MONTERO HOYOS | | | | | | 166 | 22.4 | | | |
| | a. | 0 | 0 | 0 | 0% | | 22.4 | 0 | 0 | 0 |
| | b. | 2 | 534 | 2,606 | 70% | | | 2,606 | 2,606 | 2,606 |
| | c. | 4 | 140 | 1,113 | 30% | | | 1,113 | 1,113 | 1,113 |
| Total | | 6 | 674 | 3,719 | 100% | | | 3,719 | 3,719 | 3,719 |
| SUB-TOTAL | | | | | | 615 | 34.8 | | | |
| | a. | 1 | 1,931 | 9,229 | 43% | | 19.8 | 16,752 | 23,245 | 30,818 |
| | b. | 6 | 1,490 | 7,038 | 33% | | | 7,038 | 7,038 | 7,038 |
| | c. | 21 | 1,136 | 5,111 | 24% | | | 5,111 | 5,111 | 5,111 |
| Total | | 28 | 4,557 | 21,378 | 100% | | | 28,901 | 35,394 | 42,967 |

Note;
a. Population center(more than 2,000 inhabitants)
b. Populated area(Village)
c. Disperced rural area

(To be Continued)

WARNES PROVINCE

| Canton | | Places | Households | Population | Share | Area(km2) | Pop. density | pop 2000 | pop 2005 | pop 2010 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| LOS CHACOS | | | | | | 1,340 | 11.4 | | | |
| | a. | 1 | 525 | 2,586 | 17% | | 9.4 | 3,781 | 4,657 | 5,570 |
| | b. | 8 | 809 | 3,943 | 26% | | | 3,943 | 3,943 | 3,943 |
| | c. | 35 | 1,952 | 8,712 | 57% | | | 8,712 | 8,712 | 8,712 |
| Total | | 44 | 3,286 | 15,241 | 100% | | | 16,436 | 17,312 | 18,225 |
| WARNES | | | | | | 173 | 75.8 | | | |
| | a. | 1 | 2,311 | 10,866 | 83% | | 13.0 | 15,795 | 19,392 | 23,132 |
| | b. | 2 | 213 | 925 | 7% | | | 925 | 925 | 925 |
| | c. | 7 | 292 | 1,326 | 10% | | | 1,326 | 1,326 | 1,326 |
| Total | | 10 | 2,816 | 13,117 | 100% | | | 18,046 | 21,643 | 25,383 |
| TOCOMECHI | | | | | | 151 | 17.9 | | | |
| | a. | 0 | 0 | 0 | 0% | | 17.9 | 0 | 0 | 0 |
| | b. | 1 | 152 | 751 | 28% | | | 751 | 751 | 751 |
| | c. | 8 | 402 | 1,953 | 72% | | | 1,953 | 1,953 | 1,953 |
| Total | | 9 | 554 | 2,704 | 100% | | | 2,704 | 2,704 | 2,704 |
| JUAN LATINO | | | | | | 43 | 19.0 | | | |
| | a. | 0 | 0 | 0 | 0% | | 19.0 | 0 | 0 | 0 |
| | b. | 2 | 137 | 649 | 79% | | | 649 | 649 | 649 |
| | c. | 2 | 43 | 169 | 21% | | | 169 | 169 | 169 |
| Total | | 4 | 180 | 818 | 100% | | | 818 | 818 | 818 |
| AZUSAQUI | | | | | | 151 | 20.9 | | | |
| | a. | 0 | 0 | 0 | 0% | | 20.9 | 0 | 0 | 0 |
| | b. | 2 | 254 | 1,215 | 39% | | | 1,215 | 1,215 | 1,215 |
| | c. | 7 | 386 | 1,935 | 61% | | | 1,935 | 1,935 | 1,935 |
| Total | | 9 | 640 | 3,150 | 100% | | | 3,150 | 3,150 | 3,150 |
| CHUCHIO | | | | | | 303 | 10.7 | | | |
| | a. | 0 | 0 | 0 | 0% | | 10.7 | 0 | 0 | 0 |
| | b. | 2 | 193 | 825 | 25% | | | 825 | 825 | 825 |
| | c. | 9 | 543 | 2,430 | 75% | | | 2,430 | 2,430 | 2,430 |
| Total | | 11 | 736 | 3,255 | 100% | | | 3,255 | 3,255 | 3,255 |
| SUB-TOTAL | | | | | | 2,161 | 17.7 | | | |
| | a. | 2 | 2,836 | 13,452 | 35% | | 11.5 | 19,576 | 24,049 | 28,702 |
| | b. | 17 | 1,758 | 8,308 | 22% | | | 8,308 | 8,308 | 8,308 |
| | c. | 68 | 3,618 | 16,525 | 43% | | | 16,525 | 16,525 | 16,525 |
| Total | | 87 | 8,212 | 38,285 | 100% | | | 44,409 | 48,882 | 53,535 |

(To be Continued)

PROVINCE ICHILO

| Canton | | Places | Households | Population | Share | Area(km2) | Pop. density | pop 2000 | pop 2005 | pop 2010 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| BUENA VISTA | | | | | | 75 | 16.4 | | | |
| | a. | 0 | 0 | 0 | 0% | | 16.4 | 0 | 0 | 0 |
| | b. | 0 | 0 | 0 | 0% | | | 0 | 0 | 0 |
| | c. | 4 | 267 | 1,229 | 100% | | | 1,229 | 1,229 | 1,229 |
| Total | | 4 | 267 | 1,229 | 100% | | | 1,229 | 1,229 | 1,229 |
| SAN JAVIER | | | | | | 54 | 6.0 | | | |
| | a. | 0 | 0 | 0 | 0% | | 6.0 | 0 | 0 | 0 |
| | b. | 0 | 0 | 0 | 0% | | | 0 | 0 | 0 |
| | c. | 2 | 97 | 325 | 100% | | | 325 | 325 | 325 |
| Total | | 2 | 97 | 325 | 100% | | | | | |
| SAN CARLOS | | | | | | 1,421 | 14.4 | San Carlos, Santa Fe and San Juan | | |
| | a. | 3 | 2,033 | 9,596 | 47% | | 7.7 | 12,627 | 14,710 | 16,795 |
| | b. | 2 | 456 | 2,149 | 10% | | | 2,149 | 2,149 | 2,149 |
| | c. | 40 | 2,153 | 8,766 | 43% | | | 8,766 | 8,766 | 8,766 |
| Total | | 45 | 4,642 | 20,511 | 100% | | | 23,542 | 25,625 | 27,710 |
| SUB-TOTAL | | | | | | 1,550 | 14.2 | | | |
| | a. | 3 | 2,033 | 9,596 | 43% | | 8.0 | 12,627 | 14,710 | 16,795 |
| | b. | 2 | 456 | 2,149 | 10% | | | 2,149 | 2,149 | 2,149 |
| | c. | 46 | 2,517 | 10,320 | 47% | | | 10,320 | 10,320 | 10,320 |
| Total | | 51 | 5,006 | 22,065 | 100% | | | 24,771 | 26,854 | 28,939 |

(To be Continued)

PROVINCE OF SARA

| Canton | | Places | Households | Population | Share | Area(km2) | Pop. density | pop 2000 | pop 2005 | pop 2010 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PALOMETAS | | | | | | 366 | 8.0 | | | |
| | a. | 0 | 0 | 0 | 0% | | 8.0 | 0 | 0 | 0 |
| | b. | 4 | 553 | 2,403 | 82% | | | 2,403 | 2,403 | 2,403 |
| | c. | 5 | 113 | 517 | 18% | | | 517 | 517 | 517 |
| Total | | 9 | 666 | 2,920 | 100% | | | 2,920 | 2,920 | 2,920 |
| PORTACHUELO | | | | | | 272 | 38.9 | | | |
| | a. | 1 | 2,004 | 9,453 | 89% | | 4.2 | 10,627 | 11,330 | 11,970 |
| | b. | 0 | 0 | 0 | 0% | | | 0 | 0 | 0 |
| | c. | 7 | 292 | 1,131 | 11% | | | 1,131 | 1,131 | 1,131 |
| Total | | 8 | 2,296 | 10,584 | 100% | | | 11,758 | 12,461 | 13,101 |
| SAN IGNACIO DE SARA | | | | | | 166 | 11.2 | | | |
| | a. | 0 | 0 | 0 | 0% | | 11.2 | 0 | 0 | 0 |
| | b. | 2 | 153 | 760 | 41% | | | 760 | 760 | 760 |
| | c. | 6 | 248 | 1,099 | 59% | | | 1,099 | 1,099 | 1,099 |
| Total | | 8 | 401 | 1,859 | 100% | | | 1,859 | 1,859 | 1,859 |
| SANTA ROSA DEL SARA | | | | | | 378 | 16.7 | | | |
| | a. | 1 | 688 | 3,125 | 49% | | 8.5 | 3,350 | 3,481 | 3,596 |
| | b. | 0 | 0 | 0 | 0% | | | 0 | 0 | 0 |
| | c. | 15 | 722 | 3,196 | 51% | | | 3,196 | 3,196 | 3,196 |
| Total | | 16 | 1,410 | 6,321 | 100% | | | 6,546 | 6,677 | 6,792 |
| SUB-TOTAL | | | | | | 1,182 | 18.3 | | | |
| | a. | 2 | 2,692 | 12,578 | 58% | | 7.7 | 13,977 | 14,811 | 15,566 |
| | b. | 6 | 706 | 3,163 | 15% | | | 3,163 | 3,163 | 3,163 |
| | c. | 33 | 1,375 | 5,943 | 27% | | | 5,943 | 5,943 | 5,943 |
| Total | | 41 | 4,773 | 21,684 | 100% | | | 23,083 | 23,917 | 24,672 |

(To be Continued)

PROVINCE O. SANTISTEVAN

| Canton | | Places | Households | Population | Share | Area(km2) | Pop. density | pop 2000 | pop 2005 | pop 2010 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| GRAL A. SAAVEDRA | | | | | | 504 | 23.1 | | | |
| | a. | 1 | 621 | 2,918 | 25% | | 17.3 | 3,242 | 3,435 | 3,609 |
| | b. | 5 | 501 | 2,408 | 21% | | | 2,408 | 2,408 | 2,408 |
| | c. | 29 | 1,380 | 6,313 | 54% | | | 6,313 | 6,313 | 6,313 |
| Total | | 35 | 2,502 | 11,639 | 100% | | | 11,963 | 12,156 | 12,330 |
| MONTERO | | | | | | 275 | 213.0 | | | |
| | a. | 1 | 11,552 | 57,027 | 97% | | 5.6 | 75,154 | 87,428 | 99,559 |
| | b. | 1 | 57 | 273 | 0% | | | 273 | 273 | 273 |
| | c. | 9 | 294 | 1,269 | 2% | | | 1,269 | 1,269 | 1,269 |
| Total | | 11 | 11,903 | 58,569 | 100% | | | 76,696 | 88,970 | 101,101 |
| MINEROS | | | | | | 880 | 28.6 Mineros and P. Fernandez | | | |
| | a. | 2 | 2,997 | 14,377 | 57% | | 12.2 | 18,326 | 20,935 | 23,471 |
| | b. | 5 | 812 | 3,566 | 14% | | | 3,566 | 3,566 | 3,566 |
| | c. | 36 | 1,544 | 7,207 | 29% | | | 7,207 | 7,207 | 7,207 |
| Total | | 43 | 5,353 | 25,150 | 100% | | | 29,099 | 31,708 | 34,244 |
| SUB-TOTAL | | | 6,642 | | | 1,659 | 57.5 | | | |
| | a. | 4 | 15,170 | 74,322 | 78% | | 12.7 | 96,722 | 111,798 | 126,639 |
| | b. | 11 | 1,370 | 6,247 | 7% | | | 6,247 | 6,247 | 6,247 |
| | c. | 74 | 3,218 | 14,789 | 16% | | | 14,789 | 14,789 | 14,789 |
| Total | | 89 | 19,758 | 95,358 | 100% | | | 117,758 | 132,834 | 147,675 |

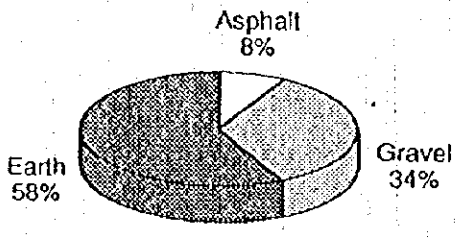
STUDY AREA TOTAL

| | | Places | Households | Population | Share | Area(km2) | Pop. density | pop 2000 | pop 2005 | pop 2010 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | a. | 12 | 24,662 | 119,177 | 60% | | 11.1 | 159,654 | 188,613 | 218,520 |
| | b. | 42 | 5,780 | 26,905 | 14% | | | 26,905 | 26,905 | 26,905 |
| | c. | 242 | 11,864 | 52,688 | 27% | | | 52,688 | 52,688 | 52,688 |
| Total | | 296 | 42,306 | 198,770 | 100% | | | 239,247 | 268,206 | 298,113 |

## TABLA D.4.1(1) LONGITUD DE CAMINOS POR TIPO DE SUPERFICIE (KM)

| Type of pavement | Secondary roads only | | Included Fundamental roads | |
|---|---|---|---|---|
| | Length(km) | Share | Length(km) | Share |
| Asphalt | 36 | 2% | 187 | 8% |
| Gravel | 757 | 35% | 808 | 34% |
| Earth | 1,354 | 63% | 1,354 | 58% |
| Total | 2,147 | 100% | 2,349 | 100% |

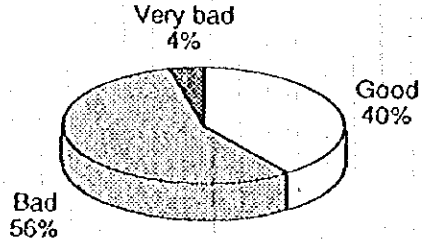
Type of Surface(Incl. Fundamental Roads)




## TABLA D.4.1(2): LONGITUD DE CAMINOS POR ACCESIBILIDAD (KM)

| Accessibility | Normal year | | In 1992 | |
|---|---|---|---|---|
| Good | 935 | 40% | 846 | 36% |
| Bad | 1,317 | 56% | 540 | 23% |
| Very bad | 97 | 4% | 940 | 40% |
| Total | 2,349 | 100% | 2,349 | 100% |

Conditions of accessibility in the normal year




Source;JICA

# TABLA D.4.2 TRANSPORTE Y PERIODOS DE COSECHA

| Month | Jan. | Feb. | Mar. | Apr. | May | Jun. | Jul. | Aug. | Sep. | Oct. | Nov. | Dec. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Seasons | Rainy season | | | Dry season | | | | | | Rainy | | |
| Heavy rains in the Past | 23% | 8% | 8% | 8% | 15% | 8% | 4% | 4% | 0% | 4% | 12% | 12% |
| Rain fall(m/m) 1974-'84 | 227 | 176 | 132 | 99 | 105 | 75 | 56 | 55 | 73 | 110 | 140 | 208 |
| Rain days(1974-'84 av.) | 14 | 12 | 11 | 8 | 9 | 7 | 5 | 4 | 14 | 7 | 9 | 12 |
| 1992 data(mm/month) | | | | | | | | | | | | |
| Santa Cruz | 194 | 314 | 115 | 414 | 184 | 133 | 47 | 100 | 234 | 71 | 149 | 296 |
| La Belgica | 343 | 335 | 138 | 392 | 207 | 82 | 28 | 90 | 210 | 123 | 128 | 477 |
| Saavedra | 500 | 340 | 182 | 349 | 191 | 62 | 25 | 124 | 239 | 68 | 138 | 490 |
| Mineros | 391 | 348 | 242 | 331 | 208 | 46 | 14 | 91 | 282 | 68 | 162 | 364 |
| Okinawa II | 380 | 393 | 98 | 291 | 194 | 52 | 4 | 80 | 215 | 50 | 140 | 362 |
| Portachuelo | 361 | 445 | 128 | 371 | 232 | 102 | 21 | 84 | 243 | 118 | 90 | 436 |
| San Ishidro | 463 | 432 | 202 | 512 | 283 | 141 | 53 | 147 | 244 | 119 | 185 | 539 |
| San Juan | 353 | 474 | 265 | 421 | 334 | 180 | 48 | 119 | 182 | 87 | 146 | 555 |
| Total average | 373 | 385 | 171 | 385 | 229 | 100 | 30 | 104 | 231 | 88 | 142 | 440 |
| | | | | | | | | | | | | |
| SUMMER CROPS | | | | | | | | | | | | |
| Maize | | | | (Manual) | | | | | | | | |
| Rice | (Spring) | | (Summer) | | | | | | | | | Rice |
| Cotton | | | | | | | | | | | Cotton | |
| Potatos | | | | | | | | (Winter) | | | (Winter) | |
| WINTER CROPS | | | | | | | | | | | | |
| Sorghum | | | (Summer) | | | | | | (Winter) | | | |
| Wheat | | | | | | | | (V Misoter.) | | | | |
| Sanflower | | | | | | | | | | | | |
| Soy beans | | | | (Summer) | | | | | (Winter) | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| Col. San Juan | Rice | | | | | | | | | | Soy beans | |
| | | | | Soy beans | | | | | | | | |
| Col. Okinawa | | | Soy beans/Rice | | | | | Soy beans | | | | |
| Sugar Mill Factories | | | | | Sugar Cane | | | | | | | |

## TABLA D.4.3 PRODUCCION AGRICOLA Y NECESIDADES DE TRANSPORTE

| Major crops | Santa Cruz Department | | | | | Study Area | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Harvest(ton) | share | No. of trucks | Area(ha) | ton/ha | Harvest(ton) | share | No. of trucks | Area(ha) | ton/ha |
| Cotton seed | 133,000 | 4% | 17,733 | 19,000 | 7.0 | 2,589 | 0% | 345 | 5,090 | 1 |
| Rice | 193,000 | 6% | 25,733 | 96,500 | 2.0 | 138,700 | 7% | 18,493 | 69,350 | 2 |
| Maize | 270,300 | 8% | 36,040 | 85,000 | 3.2 | 42,830 | 2% | 5,711 | 11,900 | 4 |
| Soy beans(W) | 133,500 | 4% | 17,800 | 89,000 | 1.5 | 132,000 | 6% | 17,600 | 88,000 | 2 |
| Soy beans(S) | 592,900 | 17% | 79,053 | 242,000 | 2.5 | 135,491 | 6% | 18,065 | 57,265 | 2 |
| Sugar cane | 1,844,000 | 53% | 245,867 | 64,354 | 28.7 | 1,647,036 | 77% | 219,605 | 57,468 | 29 |
| Others | 326,243 | 9% | 43,499 | 161,050 | 2.0 | 30,115 | 1% | 4,015 | 22,840 | 1 |
| TOTAL | 3,492,943 | 100% | 465,726 | 756,904 | 4.6 | 2,128,761 | 100% | 283,835 | 311,913 | 7 |

Notes; Average traffic volume will be 1,280 trucks for the Department and 780 trucks in the Study Area per day.

Average traffic volume of sugarcane transport will be more than 1,360 trucks during harvest-delivery period(May-October)in the Study Area.

Tons of truck is set at 7.5 tons

Source: JICA Study Team

## TABLA D.4.4 ANALISIS DE LAS CONDICIONES DE LOS CAMINOS POR CANTONES/SUB-ZONAS

| Canton/Sub-zone | Total Length | Type of Surface(km) | | | Type of Accessibility(km) | | | Population | | Area | Road density | | Share of |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Asphalt | Gravel | Earth | Good | Bad | Very bad | Total | Rural | (km2) | (km/km2) | (m/p) | good roads |
| Col. San Juan | 183 | 0 | 183 | 0 | 183 | 0 | 0 | 6,950 | 1,377 | 271 | 0.68 | 132.90 | 100.0% |
| Col. Okinawa | 280 | 0 | 280 | 0 | 280 | 0 | 0 | 3,650 | 1,064 | 470 | 0.60 | 263.16 | 100.0% |
| Col. Aroma | 64 | 0 | 26 | 38 | 26 | 38 | 0 | 2,974 | 2,974 | 108 | 0.59 | 21.52 | 40.6% |
| Col. Antofagasta | 112 | 0 | 16 | 96 | 16 | 96 | 0 | 2,259 | 2,259 | 197 | 0.57 | 49.58 | 14.3% |
| Canton Cotoca | 150 | 0 | 0 | 150 | 6 | 144 | 0 | 14,771 | 5,542 | 295 | 0.51 | 26.98 | 4.0% |
| Canton Chuchio | 154 | 0 | 0 | 154 | 0 | 154 | 0 | 3,255 | 3,255 | 303 | 0.51 | 47.16 | 0.0% |
| Col. P. Fernandos | 137 | 15 | 68 | 54 | 25 | 47 | 65 | 4,957 | 1,761 | 288 | 0.48 | 77.80 | 18.2% |
| Canton Mineros | 21 | 0 | 0 | 21 | 0 | 21 | 0 | 15,000 | 623 | 48 | 0.44 | 33.71 | 0.0% |
| Portachuelo | 104 | 0 | 20 | 84 | 20 | 84 | 0 | 10,531 | 1,078 | 272 | 0.38 | 96.47 | 19.2% |
| Canton Palmar | 56 | 0 | 0 | 56 | 8 | 48 | 0 | 1,950 | 1,950 | 154 | 0.36 | 28.46 | 14.4% |
| Canton Tocomechi | 53 | 0 | 7 | 46 | 7 | 46 | 0 | 2,704 | 2,704 | 151 | 0.35 | 19.42 | 13.3% |
| Chane-Pirai | 146 | 0 | 16 | 130 | 16 | 130 | 0 | 1,982 | 1,982 | 436 | 0.33 | 73.66 | 11.0% |
| San Ignacio | 50 | 0 | 28 | 22 | 28 | 22 | 0 | 1,856 | 1,856 | 166 | 0.30 | 26.94 | 56.0% |
| Canton Warnes | 51 | 0 | 8 | 43 | 8 | 43 | 0 | 13,117 | 2,251 | 173 | 0.29 | 22.66 | 15.7% |
| Los Chacos East | 104 | 0 | 0 | 104 | 0 | 72 | 32 | 2,135 | 2,135 | 400 | 0.26 | 48.71 | 0.0% |
| Canton Montero | 60 | 6 | 0 | 54 | 6 | 54 | 0 | 58,569 | 1,542 | 275 | 0.22 | 38.91 | 10.0% |
| Los Chacos West | 89 | 0 | 29 | 60 | 29 | 60 | 0 | 9,456 | 9,456 | 470 | 0.19 | 9.41 | 32.6% |
| Canton M. Hoyo | 30 | 0 | 0 | 30 | 0 | 30 | 0 | 3,719 | 3,719 | 166 | 0.18 | 8.07 | 0.0% |
| Canton Saavedra | 89 | 15 | 18 | 56 | 33 | 56 | 0 | 11,639 | 8,721 | 504 | 0.18 | 10.21 | 37.1% |
| Santa Rosa | 54 | 0 | 7 | 47 | 7 | 47 | 0 | 6,321 | 3,196 | 378 | 0.14 | 16.90 | 13.0% |
| Canton Juan Latino | 5 | 0 | 0 | 5 | 0 | 5 | 0 | 818 | 818 | 43 | 0.12 | 6.11 | 0.0% |
| Palometas | 41 | 0 | 11 | 30 | 0 | 41 | 0 | 2,920 | 2,920 | 366 | 0.11 | 14.04 | 0.0% |
| Canton Azuzaqui | 16 | 0 | 10 | 6 | 5 | 11 | 0 | 3,150 | 3,150 | 151 | 0.11 | 5.08 | 31.3% |
| Buena Vista B. Rotro | 100 | 0 | 30 | 70 | 30 | 70 | 0 | 10,586 | 10,199 | 1,082 | 0.09 | 9.80 | 30.0% |

Source; JICA Study Team

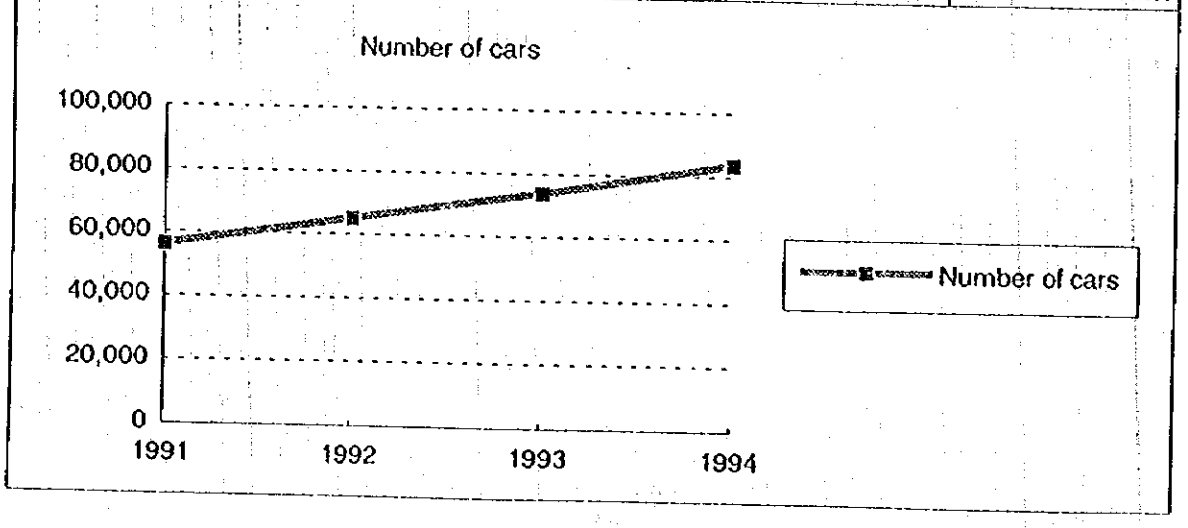
## TABLA D.4.5 NUMERO DE VEHICULOS REGISTRADOS EN 1995

| Type of vehicles | Santa Cruz | Warnes | Montero | Total |
|---|---|---|---|---|
| Car | 28,339 | 3,609 | 2,557 | 34,505 |
| Jeep | 9,119 | 588 | 274 | 9,981 |
| Wagon | 15,459 | 1,219 | 1,463 | 18,141 |
| Pick-up | 14,894 | 1,361 | 513 | 16,768 |
| Truck | 8,275 | 2,315 | 710 | 11,300 |
| Bus | 321 | - | - | 321 |
| Mini bus | 4,197 | 397 | 530 | 5,124 |
| Motorcycle | 3585 | 141 | 252 | 3,978 |
| TOTAL | 84,189 | 9,630 | 6,299 | 100,118 |

Source; Municipalities

## TABLA D.4.6 AUMENTO DE LOS VEHICULOS REGISTRADOS EN LA CIUDAD DE SANTA CRUZ

| | 1991 | 1992 | 1993 | 1994 |
|---|---|---|---|---|
| Number of cars | 56,248 | 65,030 | 73,728 | 83,479 |
| Increase ratio | - | 15.6% | 13.4% | 13.2% |




Source; SISTECO

## TABLA D.4.7 VOLUMEN DE TRAFICO EN EL AREA DE ESTUDIO

(UNIT : CARS/DAY)

| | Santa Cruz-Warnes | Warnes-Santa Cruz | Warnes-Montero | Montero-Warnes | Montero-Guabira | Guabira-Montero | Guabira-Portachuelo | Portachuelo-Guabira | Portachuelo - San Carlos | San Carlos-Portachuelo | San Carlos -Yapacani | Yapacani-San Carlos | Santa Fe-Colonia san Juan | Col.San Juan - Santa Fe | Yapacani-Rio Ichilo | Rio Ichilo-Yapacani | Rio Grande-Okinawa | Okinawa-Rio Grande | Okinawa- CrTr9 | CrTr9-Okinawa | Okinawa1-Guabira | Guabira-Okinawa |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Car-wagoon | 872 | 834 | 651 | 707 | 681 | 713 | 261 | 209 | 95 | 122 | 98 | 117 | 30 | 36 | 40 | 27 | 21 | 30 | 38 | 57 | 110 | 111 |
| Pick up(2 tn) | 212 | 181 | 158 | 139 | 194 | 138 | 126 | 117 | 64 | 62 | 42 | 62 | 22 | 24 | 23 | 25 | 35 | 36 | 21 | 24 | 39 | 52 |
| Other(2 Tn) | 152 | 150 | 134 | 129 | 90 | 81 | 90 | 98 | 42 | 42 | 41 | 55 | 17 | 18 | 22 | 22 | 30 | 23 | 16 | 29 | 26 | 36 |
| Small Bus | 114 | 102 | 95 | 95 | 38 | 35 | 30 | 30 | 14 | 11 | 18 | 17 | 10 | 12 | 13 | 10 | 1 | 3 | 13 | 15 | 18 | 12 |
| Middle bus | 4 | 4 | 2 | 4 | 22 | 25 | 17 | 14 | 12 | 15 | 10 | 10 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 0 | 1 | 2 | 1 |
| Bus | 46 | 37 | 46 | 54 | 57 | 51 | 44 | 40 | 30 | 30 | 27 | 48 | 0 | 0 | 27 | 22 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| Small truck | 47 | 28 | 40 | 33 | 69 | 55 | 33 | 28 | 13 | 22 | 10 | 19 | 8 | 10 | 8 | 8 | 3 | 6 | 5 | 5 | 10 | 14 |
| Mid truck | 63 | 50 | 81 | 66 | 113 | 91 | 79 | 70 | 40 | 40 | 26 | 40 | 18 | 25 | 22 | 29 | 21 | 25 | 34 | 43 | 61 | 89 |
| Truck | 115 | 74 | 82 | 91 | 134 | 111 | 120 | 61 | 65 | 80 | 71 | 77 | 6 | 7 | 56 | 52 | 9 | 9 | 9 | 16 | 17 | 25 |
| Truck | 71 | 36 | 57 | 50 | 64 | 63 | 40 | 40 | 31 | 36 | 28 | 29 | 3 | 4 | 23 | 26 | 5 | 7 | 7 | 5 | 9 | 9 |
| Motorcycle | 16 | 9 | 47 | 48 | 1,391 | 1,419 | 47 | 43 | 21 | 37 | 25 | 19 | 44 | 38 | 19 | 18 | 16 | 24 | 6 | 8 | 23 | 26 |
| Other | 44 | 31 | 26 | 31 | 60 | 38 | 38 | 41 | 39 | 40 | 76 | 70 | 22 | 21 | 18 | 17 | 9 | 11 | 6 | 7 | 58 | 54 |
| Total | 1,756 | 1,536 | 1,419 | 1,447 | 2,913 | 2,820 | 925 | 791 | 466 | 537 | 472 | 563 | 181 | 197 | 272 | 257 | 152 | 176 | 156 | 211 | 373 | 430 |
| TOTAL | 3,292 | | 2,866 | | 5,733 | | 1,716 | | 1,003 | | 1,035 | | 378 | | 529 | | 328 | | 367 | | 803 | |

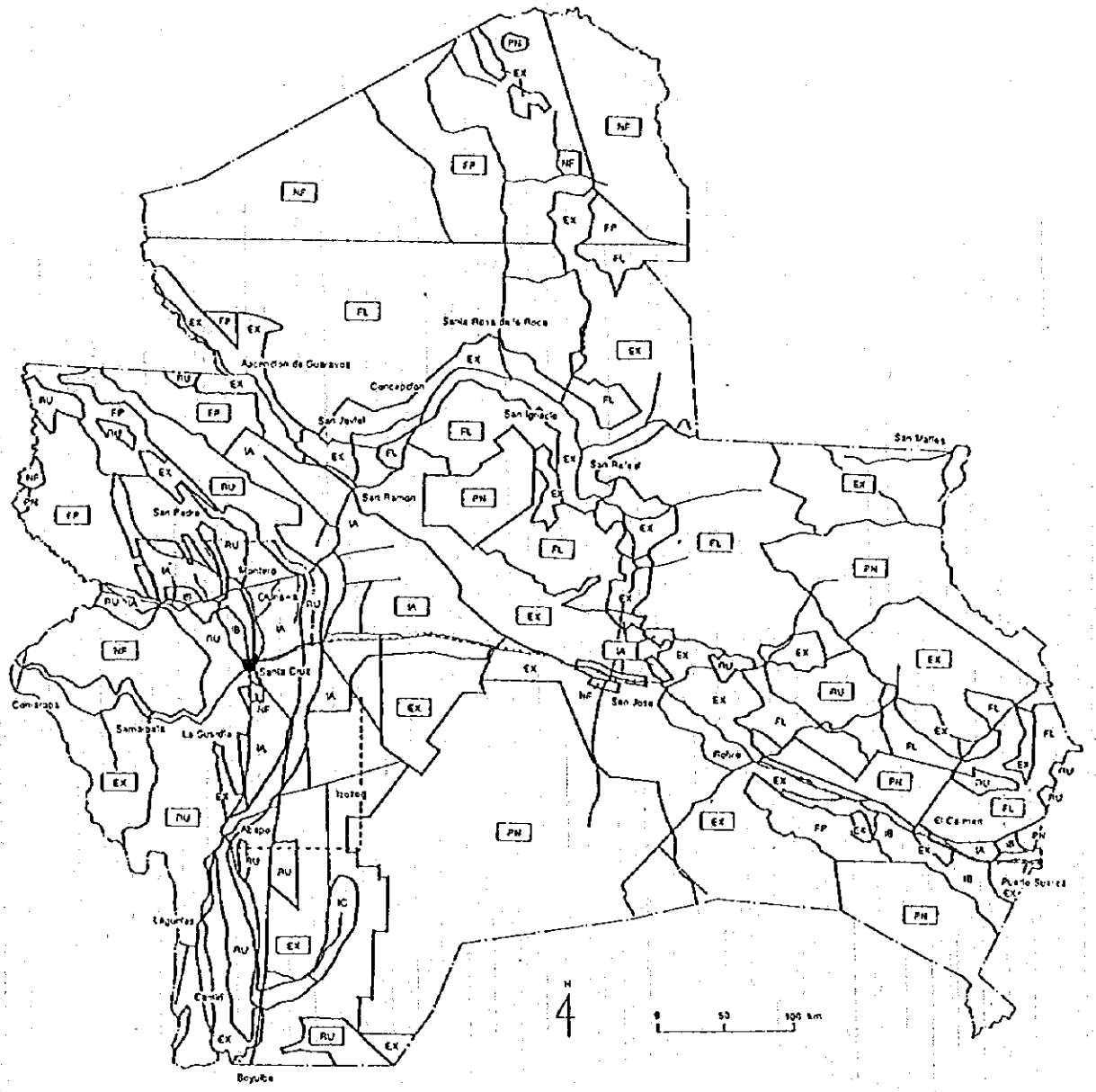
Source: Servicio Nacional de Caminos -Distrito 5 SNC 1995

# TABLA D.5.1· GDP, EXPORTACIONES, NO TRADICIONALES Y AGROINDUSTRIA

| | | 1988 | 1989 | 1990 | 1991 | 1992 | 1993 | 1994 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| A. | GDP | | | | | | | |
| 1 | GDP of BOLIVIA (Million US$)*1) | 4,630.0 | 4,778.6 | 4,939.4 | 5,356.7 | 5,534.9 | na | na |
| 2 | Increase Ratio of GDP BOLIVIA | - | 3.2% | 3.4% | 8.4% | 3.3% | - | - |
| 3 | GDP of SCZ (Million US$)*1) | 1,224.0 | 1,259.6 | 1,376.3 | 1,508.3 | 1,672.3 | na | na |
| 4 | Increase Ratio of GDP SCZ | - | 2.9% | 9.3% | 9.6% | 10.9% | - | - |
| 5 | Share of SCZ in BOLIVIA(=3/1) | 26.4% | 26.4% | 27.9% | 28.2% | 30.2% | - | - |
| 6 | GDP of BOLIVIA (Million Bs)*2) | 12,766.4 | 13,173.1 | 13,844.8 | 14,533.8 | 14,911.4 | na | na |
| 7 | GDP of SCZ (Million Bs)*2) | 3,920.1 | 4,056.8 | 4,362.8 | 4,644.7 | 4,731.8 | na | na |
| B. | Breakdown GDP SCZ (Million Bs)*2) | | | | | | | |
| 8 | Agriculture/Livestock Sector | 730.0 | 792.1 | 875.3 | 1,066.3 | 1,000.3 | na | na |
| 9 | Agriculture sub-sector | 233.7 | 249.5 | 290.9 | 348.7 | 346.3 | na | na |
| 10 | Agroindustry sub-sector | 160.9 | 212.9 | 229.8 | 356.3 | 294.0 | na | na |
| 11 | Livestock sub-sector | 252.6 | 260.1 | 273.3 | 275.5 | 277.7 | na | na |
| 12 | Forestry, hunting and fishing sub-sector | 82.8 | 69.6 | 81.3 | 85.7 | 82.3 | na | na |
| 13 | Share of Agric. GDP to Total GDP (=8/7) | 18.6% | 19.5% | 20.1% | 23.0% | 21.1% | - | - |
| 14 | Share of Agroindustry in Agriculture(=10/8) | 22.0% | 26.9% | 26.3% | 33.4% | 29.4% | - | - |
| 15 | Share of Agroindustry in Total GDP(=10/7) | 4.1% | 5.2% | 5.3% | 7.7% | 6.2% | - | - |
| 16 | Increase Ratio of Agroindustry | - | 32.4% | 7.9% | 55.1% | -17.5% | - | - |
| 17 | Drop of Agroindustry in 1992(from 1991;million US$) | - | - | - | - | -62.31 | | |
| C. | Total Export (Million US$) | | | | | | | |
| 18 | Total Export of BOLIVIA | 600.2 | 821.9 | 926.8 | 848.5 | 712.3 | 754.5 | 722.9 |
| 19 | Mineral of BOLIVIA | 273.1 | 403.4 | 407.2 | 356.0 | 379.7 | 362.0 | 307.3 |
| 20 | Hydrocarbon of BOLIVIA | 218.9 | 214.2 | 227.1 | 241.2 | 126.3 | 96.5 | 74.0 |
| 21 | Total Traditional Export of BOLIVIA | 492.0 | 617.6 | 634.3 | 597.2 | 506.0 | 458.5 | 381.3 |
| 22 | Share of Traditional to Total BOLIVIA(=21/18) | 82.0% | 75.1% | 68.4% | 70.4% | 71.0% | 60.8% | 52.7% |
| 23 | Export excl. Hydrocarbon of BOLIVIA | 381.3 | 607.7 | 699.7 | 607.3 | 586.0 | 658.0 | 648.9 |
| 24 | Total Export of SCZ(excl. hydrocarbon) | 42.9 | 105.3 | 136.7 | 143.1 | 107.2 | 119.4 | 216.4 |
| 25 | Increase Ratio Total Export of SCZ | - | 145.5% | 29.8% | 4.7% | -25.1% | 11.4% | 81.2% |
| 26 | Share of SCZ in BOLIVIA (=24/23) | 11.3% | 17.3% | 19.5% | 23.6% | 18.3% | 18.1% | 33.3% |
| 27 | Increase Ratio of Export SCZ(1991=100%) | - | - | - | 100.0% | 74.9% | 83.4% | 151.2% |
| 28 | Drops in 1992/93/94 SCZ(from 1991;Million US$) | - | - | - | 0.0 | -35.9 | -23.7 | 73.3 |
| D. | Non Traditional Export (Million US$) | | | | | | | |
| 29 | Non Traditional of BOLIVIA | 108.2 | 204.3 | 292.5 | 251.3 | 206.3 | 296 | 341.6 |
| 30 | Increase Ratio of BOLIVIA | - | 68.8% | 43.2% | -14.1% | -17.9% | 43.5% | 15.4% |
| 31 | Share of Non Traditional to Total BOLIVIA(=23/18) | 18.0% | 24.9% | 31.6% | 29.6% | 29.0% | 39.2% | 47.3% |
| 32 | Non Traditional of SCZ | na | na | na | 142.5 | 106.6 | 118.8 | 211.5 |
| 33 | Increase Ratio Non Traditional of SCZ | - | - | - | - | -25.2% | 11.4% | 78.0% |
| 34 | Increase Ratio of SCZ(1991=100%) | - | - | - | 100.0% | 74.8% | 83.4% | 148.4% |
| 35 | Drops in 1992/93/94 SCZ(from 1991;Million US$) | - | - | - | 0.0 | -35.9 | -23.7 | 69.0 |
| 36 | Share of Non Traditional to Total SCZ(=32/24) | - | - | - | 99.6% | 99.4% | 99.5% | 97.7% |
| 37 | Share of SCZ to BOLIVIA(=32/29) | - | - | - | 56.7% | 51.7% | 40.1% | 61.9% |
| E. | Agroindustry Export (Million US$) | | | | | | | |
| 38 | Agroindustry Export BOLIVIA | na | na | na | na | na | na | na |
| 39 | Agroindustry Export SCZ | 19.8 | 53.4 | 48.8 | 56.4 | 52.3 | 56.7 | 91.9 |
| 40 | Increase Ratio SCZ | - | 169.7% | -8.6% | 15.6% | -7.3% | 8.4% | 62.1% |
| 41 | Increase Ratio(1991=100%) | - | - | - | 100.0% | 92.7% | 100.5% | 162.9% |
| 42 | Share Agroindustry to Total Export SCZ | 46.2% | 50.7% | 35.7% | 39.4% | 48.8% | 47.5% | 42.5% |
| 43 | Drops in 1992/93/94(from 1991;Million US$) | - | - | - | 0.0 | -4.1 | 0.3 | 35.5 |

Note: *1) at current price, and *2) at 1990 constant prices, Source: INE- CAO Numeros de Nuestra Tierra 1995

# *FIGURAS*

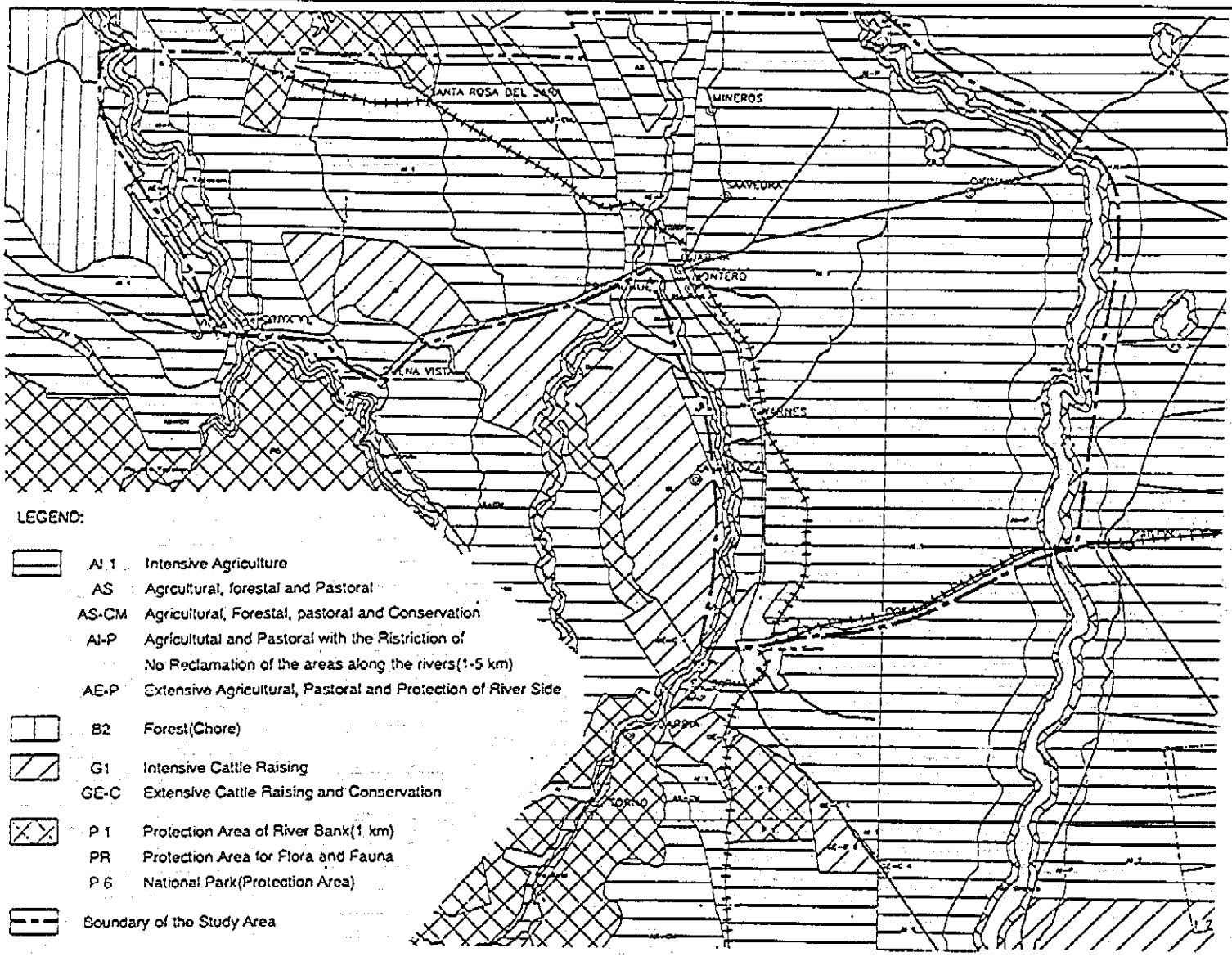



LEGEND:

- Area for Intensive Agriculture/Livestock Use
- IA Intensive Agriculture Area
- IB Intensive Livestock Area
- IC Intensive Agriculture and Livestock Area
- EX Area for Extensive Agriculture/Livestock Use
- Area for Forestry
- FP Permanent and Production Forest
- FL Forest with Limited Livestock
- RU Area for Restricted Use
- Area for Protection
- NF Established National Park and Forest Reserve Areas
- PN Potential Natural Reserve Areas

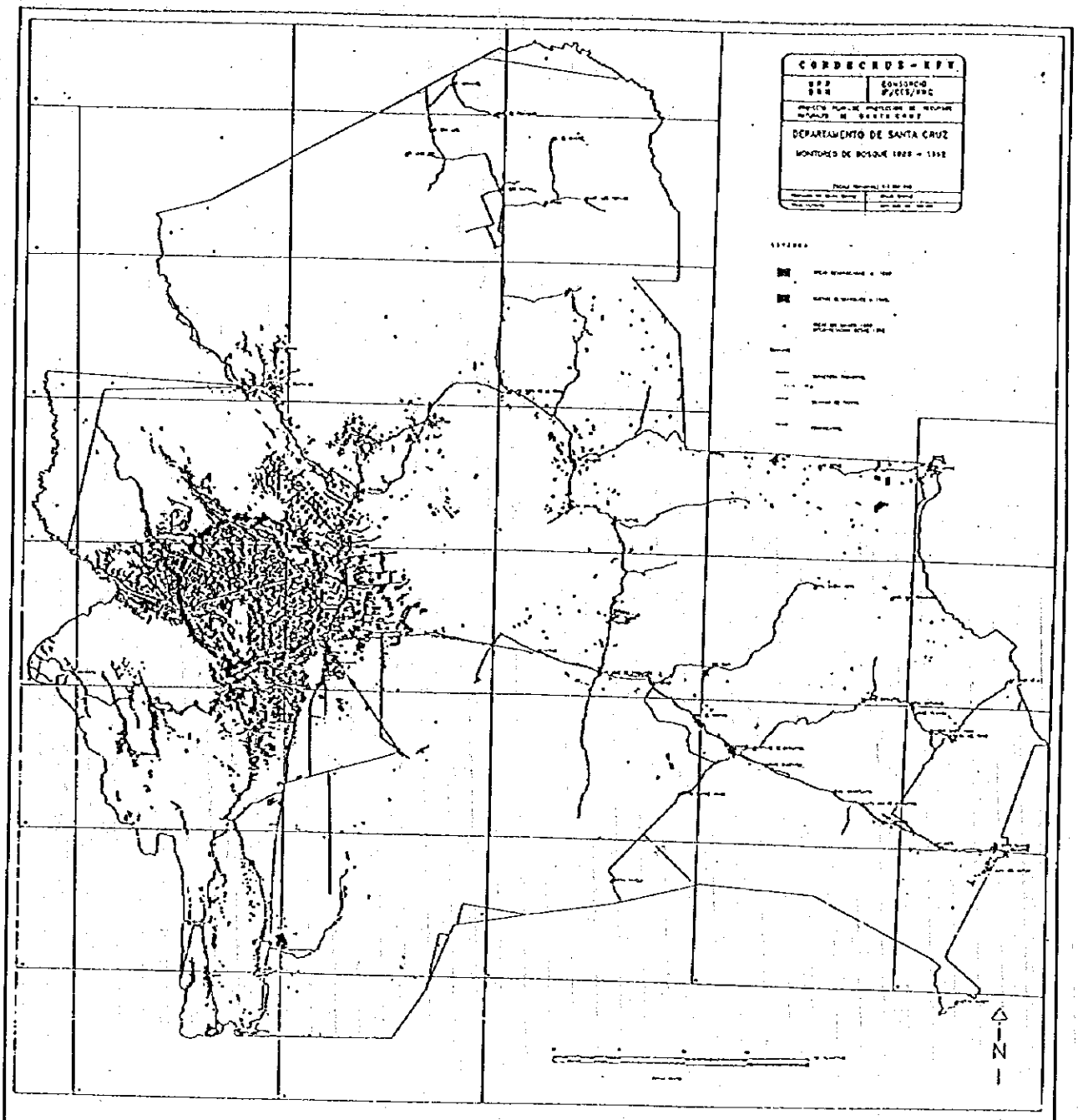
Source : PLUS, CORDECRUZ

**FIG. D.2.1 (1) PLAN DE USO DE LA TIERRA EN EL DEPARTAMENTO DE SANTA CRUZ**




Source : PLUS, CORDECRUZ

FIG. D.2.1 (2) PLAN DE USO DE LA TIERRA EN EL DEPARTAMENTO DE SANTA CRUZ



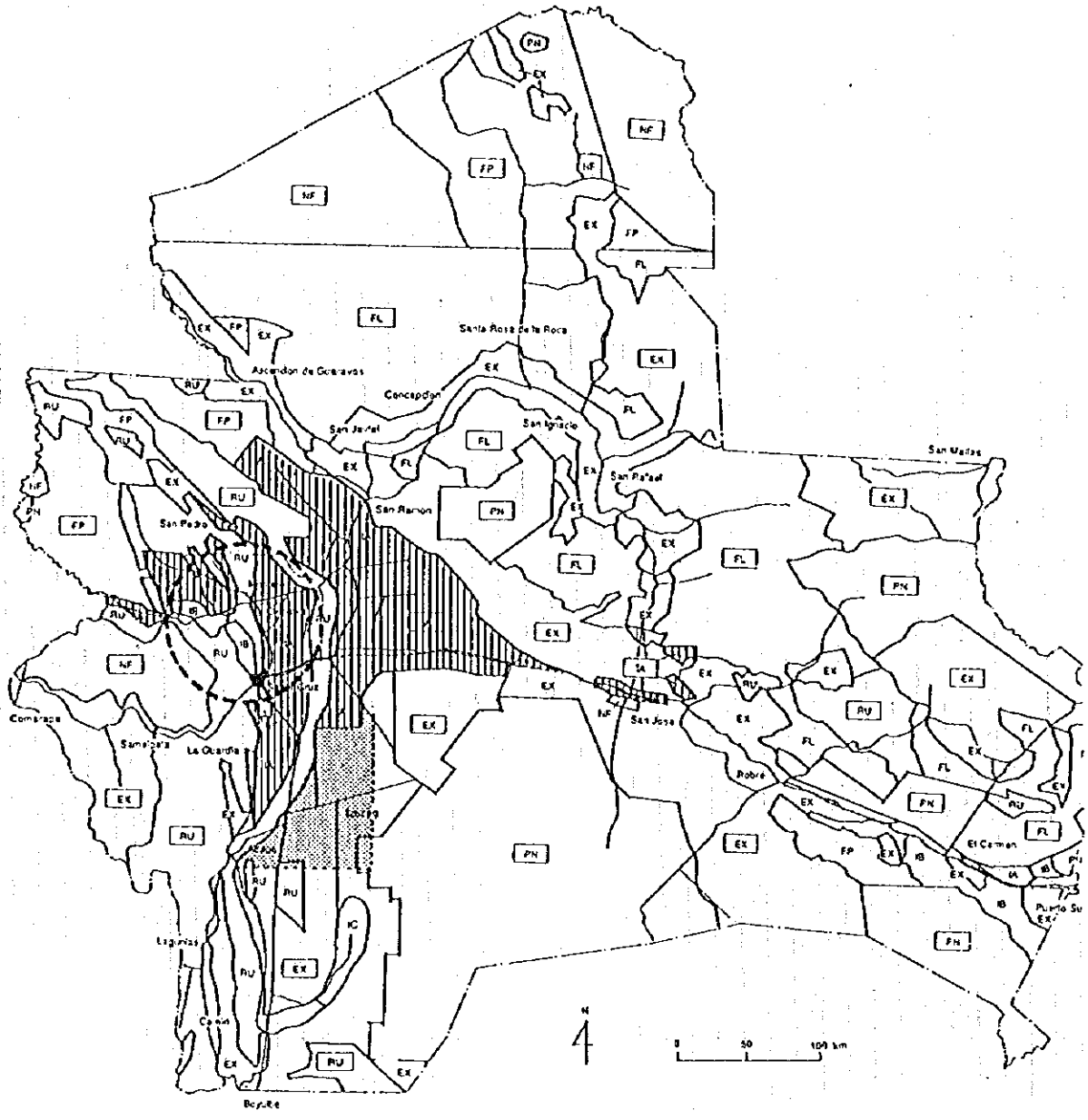

LEGEND:

Area with deforestation until 1992

Study Area

Source : PLUS, CORDECRUZ

**FIG. D.2.2 AREA CON DEFORESTACION HASTA 1992**

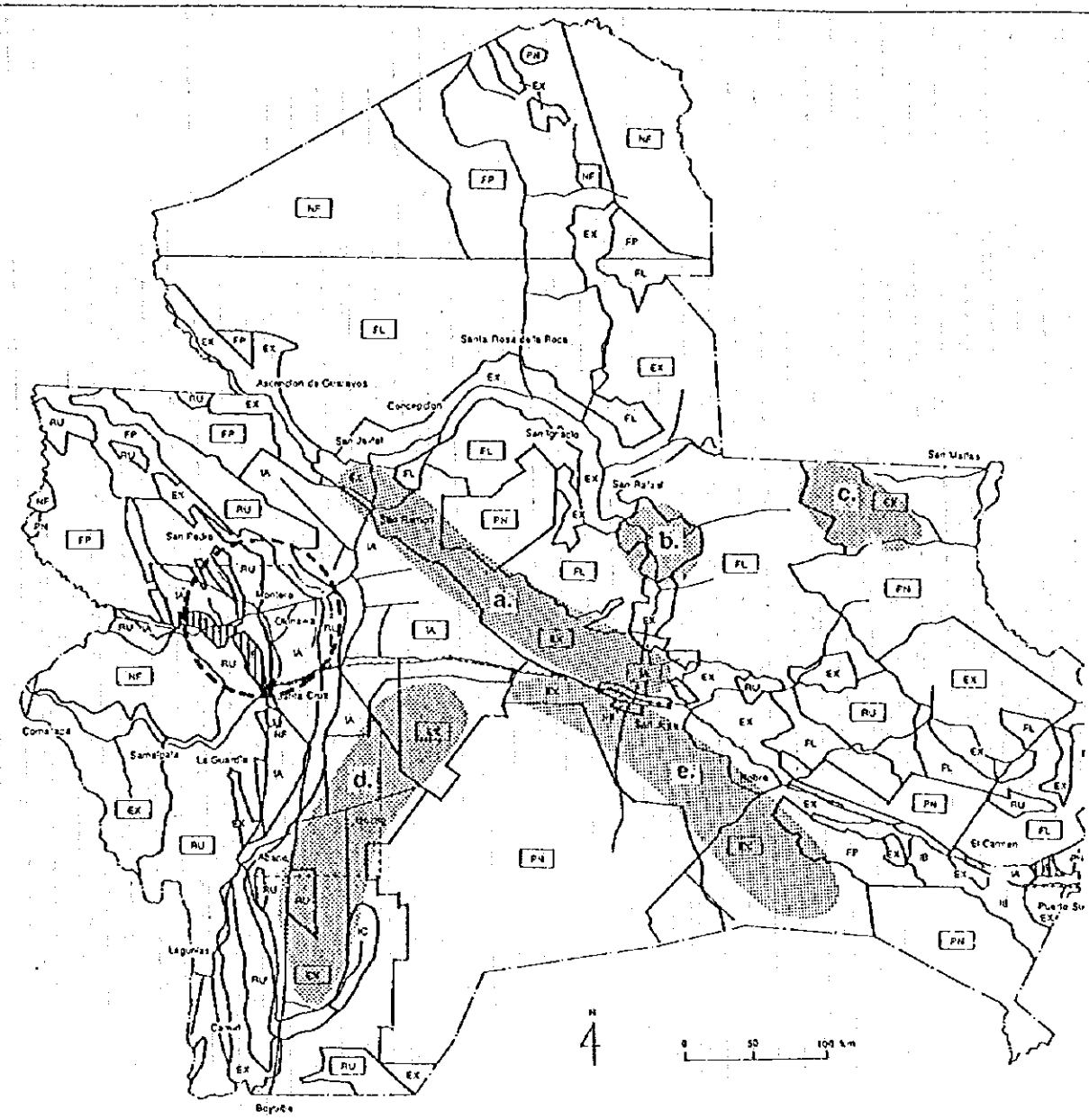



LEGEND:

- Intensive Agricultural Area(PLUS)
- Rio Grande-Abapo-Izozog Zone
- Study Area

Source : PLUS, CORDECRUZ

**FIG. D.2.3 AREAS CON POTENCIAL AGRICOLA**




LEGEND:

Intensive Livestock Area(PLUS)

Potential Livestock Area

a. Ascencion de Guarayos- San Ramon- San Jose

b. San Rafael- San Miguel

c. Paraguay river in the south of San Matias

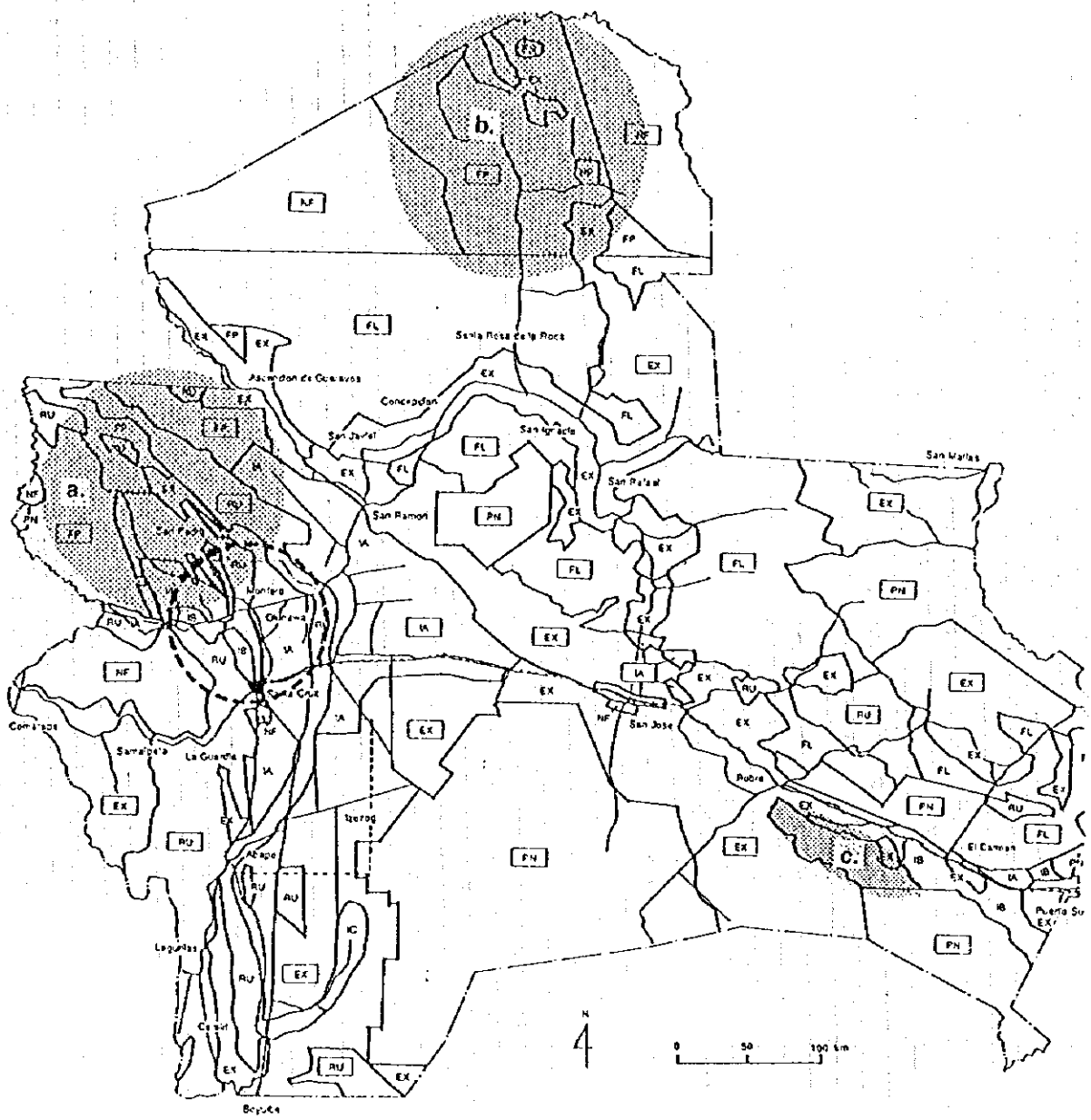
d. South-east zone of Santa Cruz

e. South of San Jose

Source : PLUS, CORDECRUZ

Study Area

**FIG. D.2.4 AREAS CON POTENCIAL GANADERO**



LEGEND:

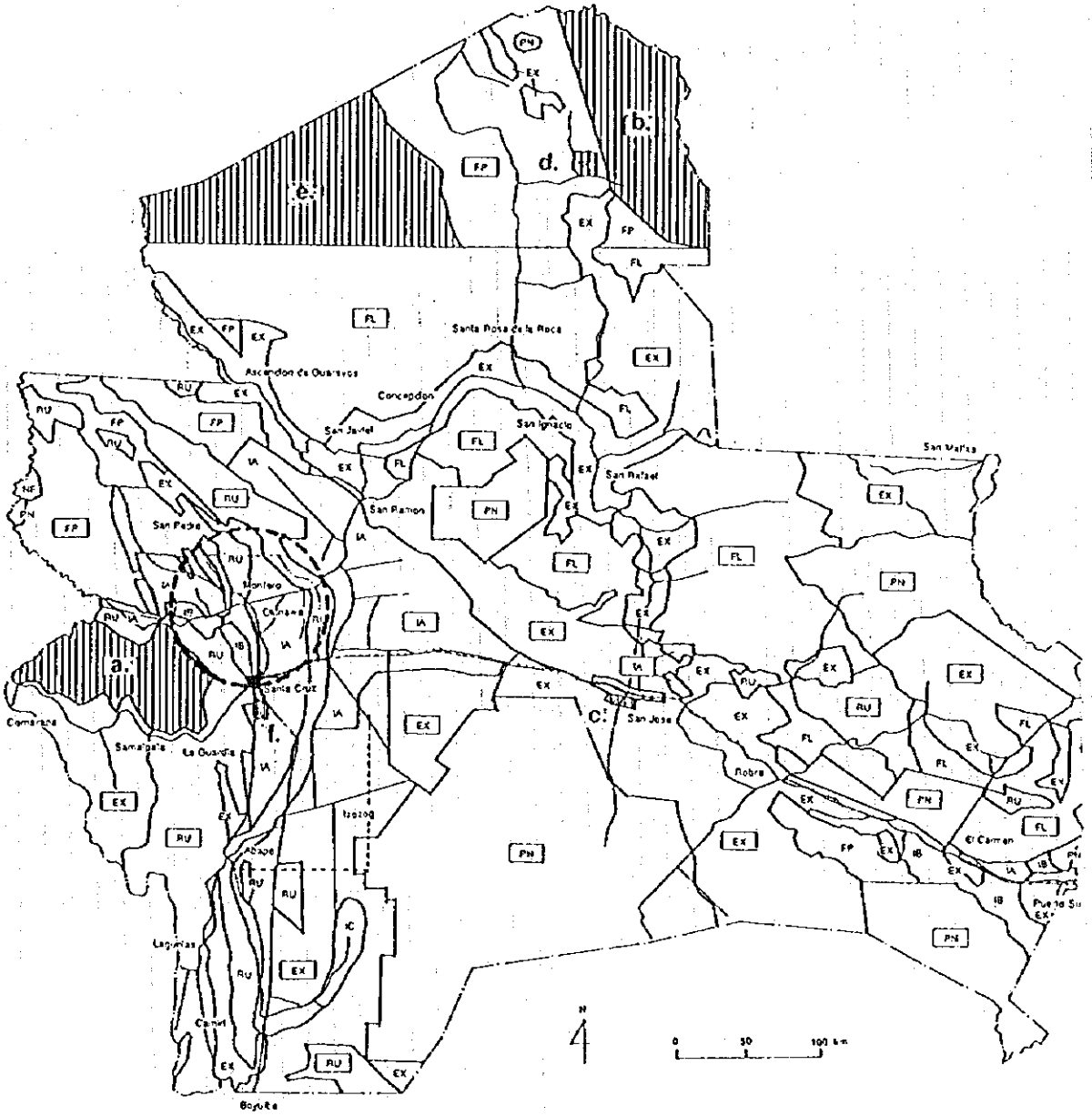
▨ Permanent and production Forest Area(PLUS)

- a. North-west zone
- b. North zone
- c. South-east zone

◌ Study Area

Source : PLUS, CORDECRUZ

FIG. D.2.5 AREAS CON POTENCIAL AGRICOLA




LEGEND:

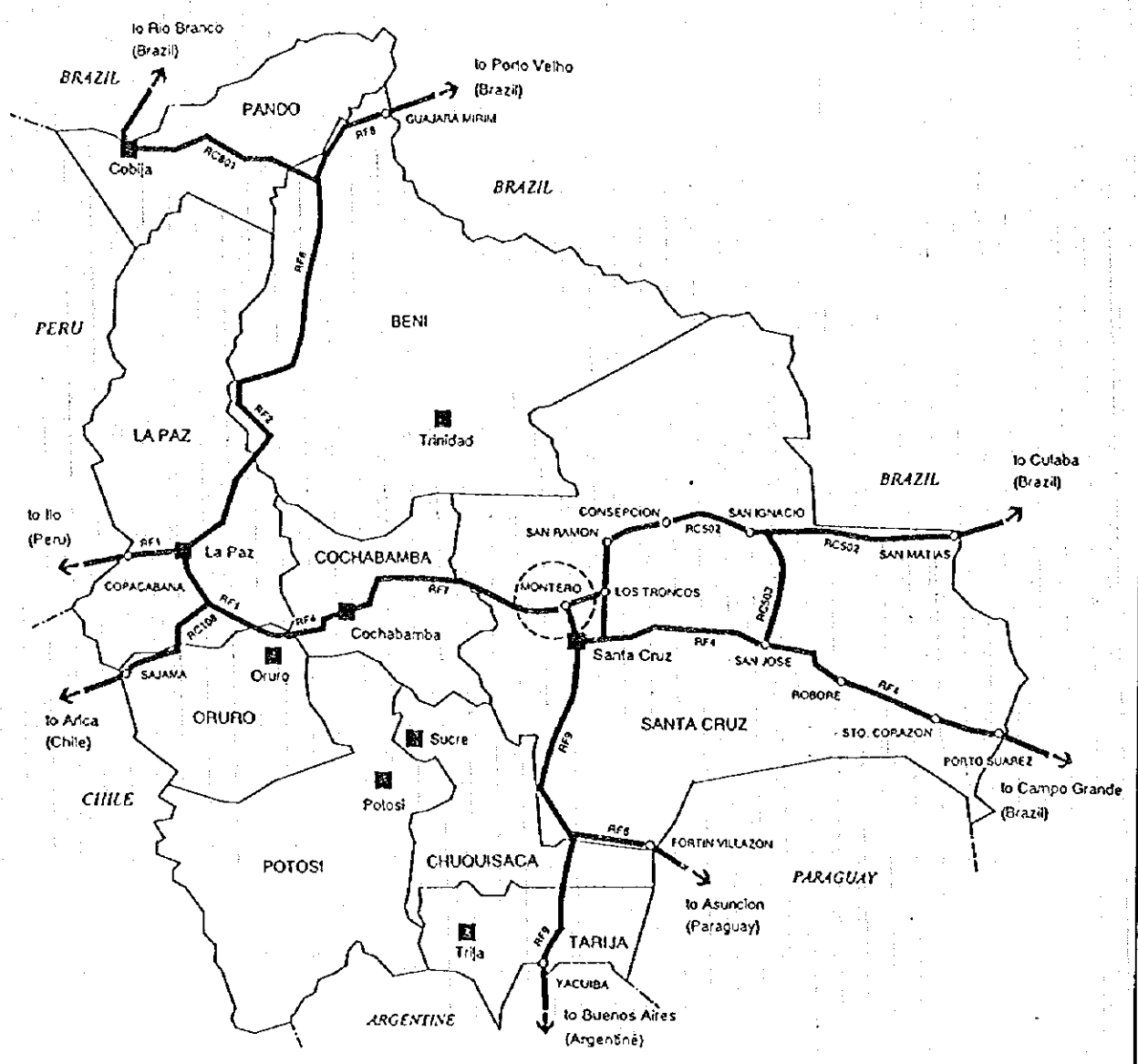
Established Protected Area(PLUS)

a. Amboro national park
b. Noel kempff national park
c. Santa Cruz La Vieja historical national park
d. Noel kempff(Laguna Bahia) biological reserve
e. Rios Blanco y nagro wildlife reserve
f. Lomas de Arena regional park

Source : PLUS, CORDECRUZ

Study Area

**FIG. D.2.6 AREAS PROTEGIDAS ESTABLECIDAS**

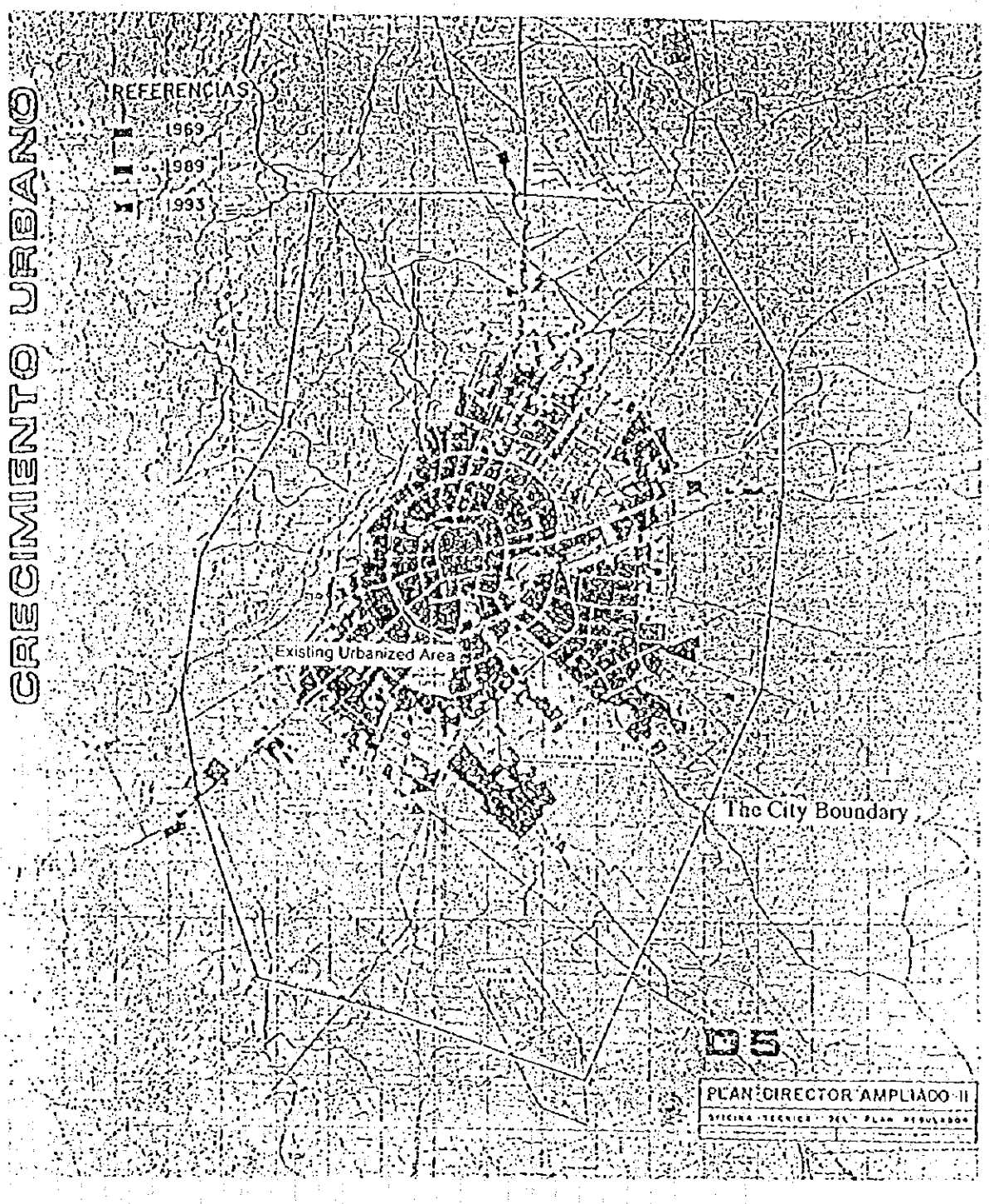



LEGEND:

- Export Lanes
- Catital Cities
- Study Area

Source : PGPES, Ministry of Sustainable Development and Environment

**FIG. D.2.7 DESARROLLO DE LAS "VIAS DE EXPORTACION"**




Source : Santa Cruz Municipality

**FIG. D.3.1 LIMITE URBANO DE LA CIUDAD DE SANTA CRUZ**

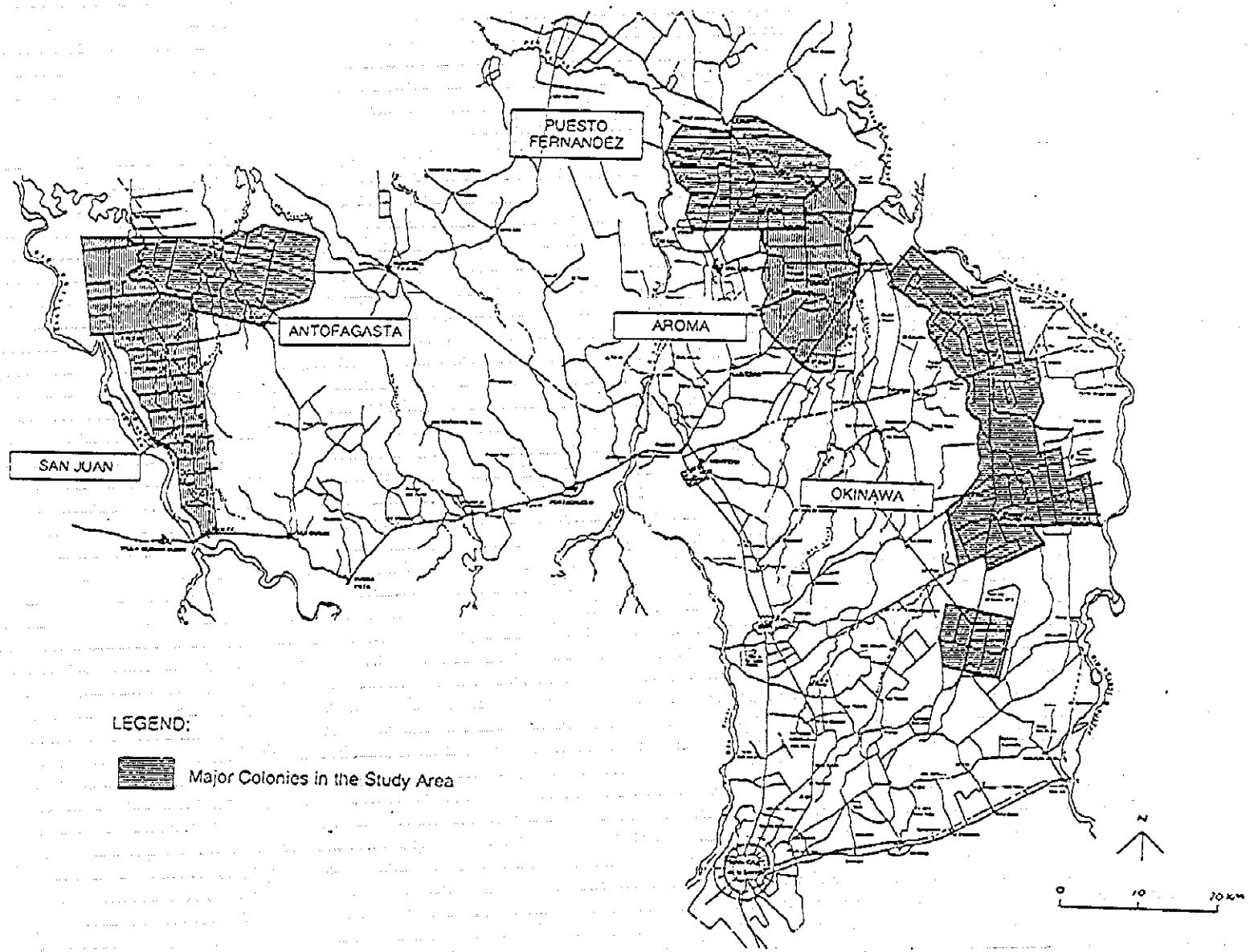



FIG. D.3.2 COLONIAS PRINCIPALES EN EL AREA DE ESTUDIO

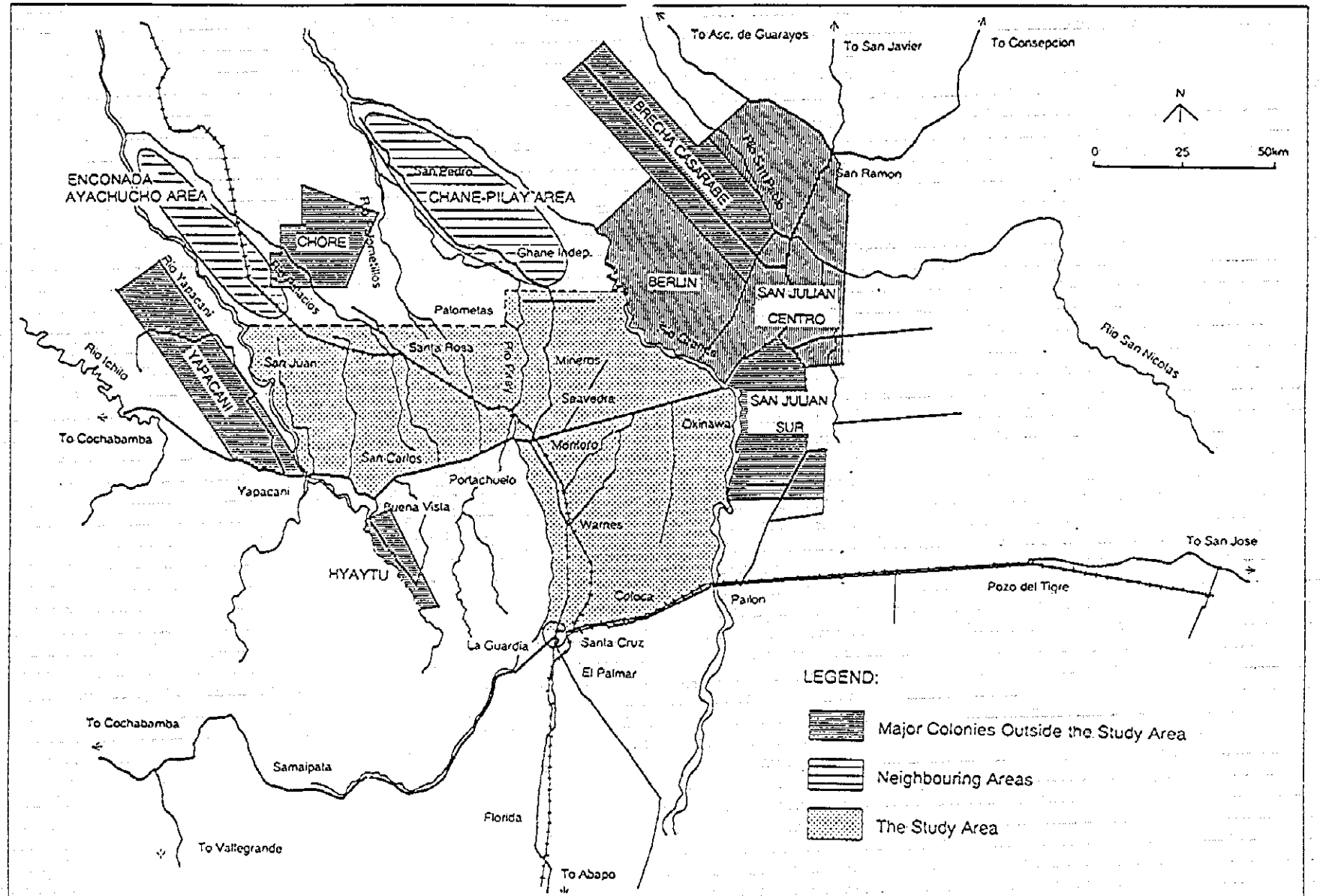



FIG. D.3.3 COLONIAS PRINCIPALES FUERA DEL AREA DE ESTUDIO

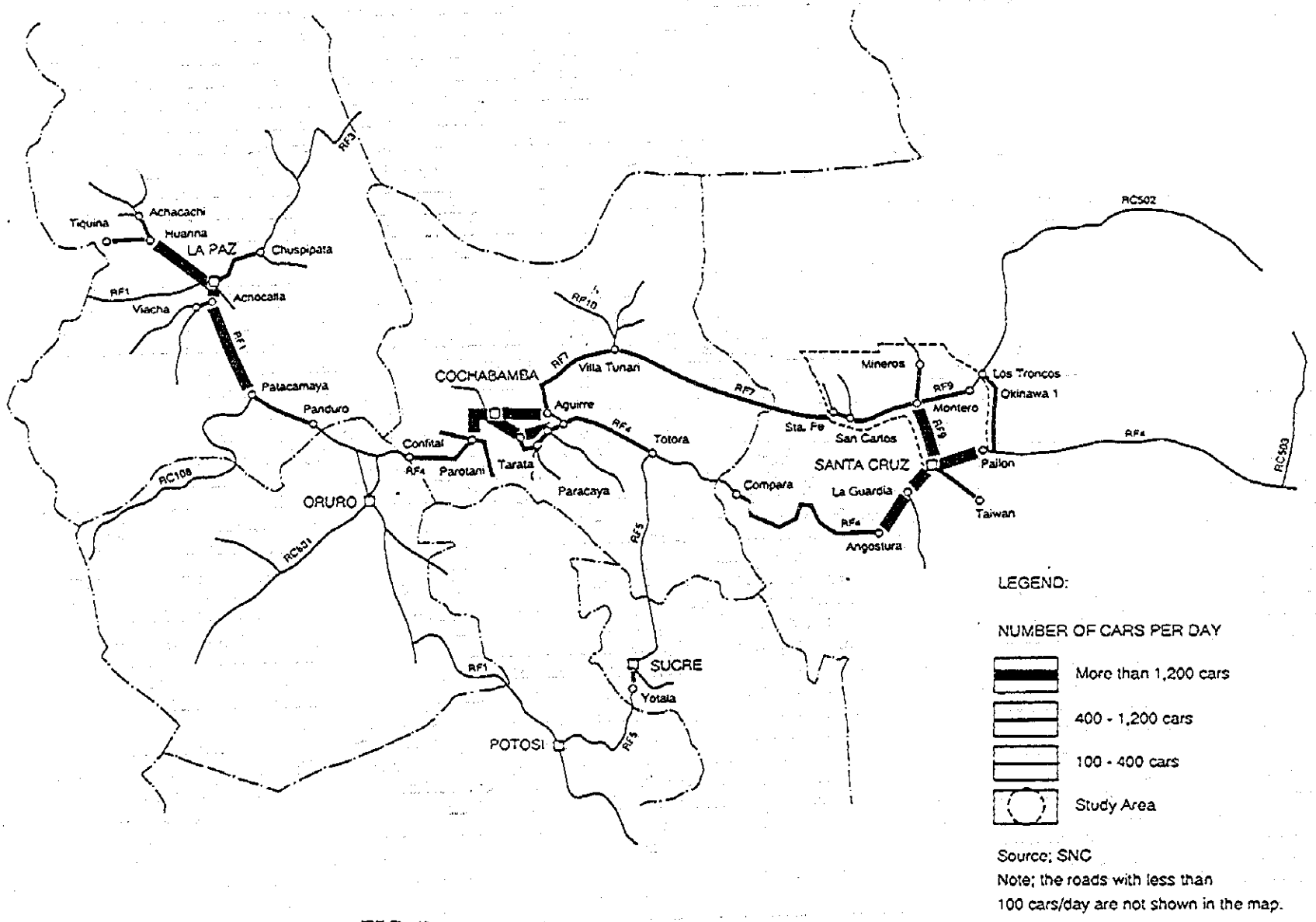



FIG. D.4.1 VOLUMENES DE TRAFICO EN BOLIVIA

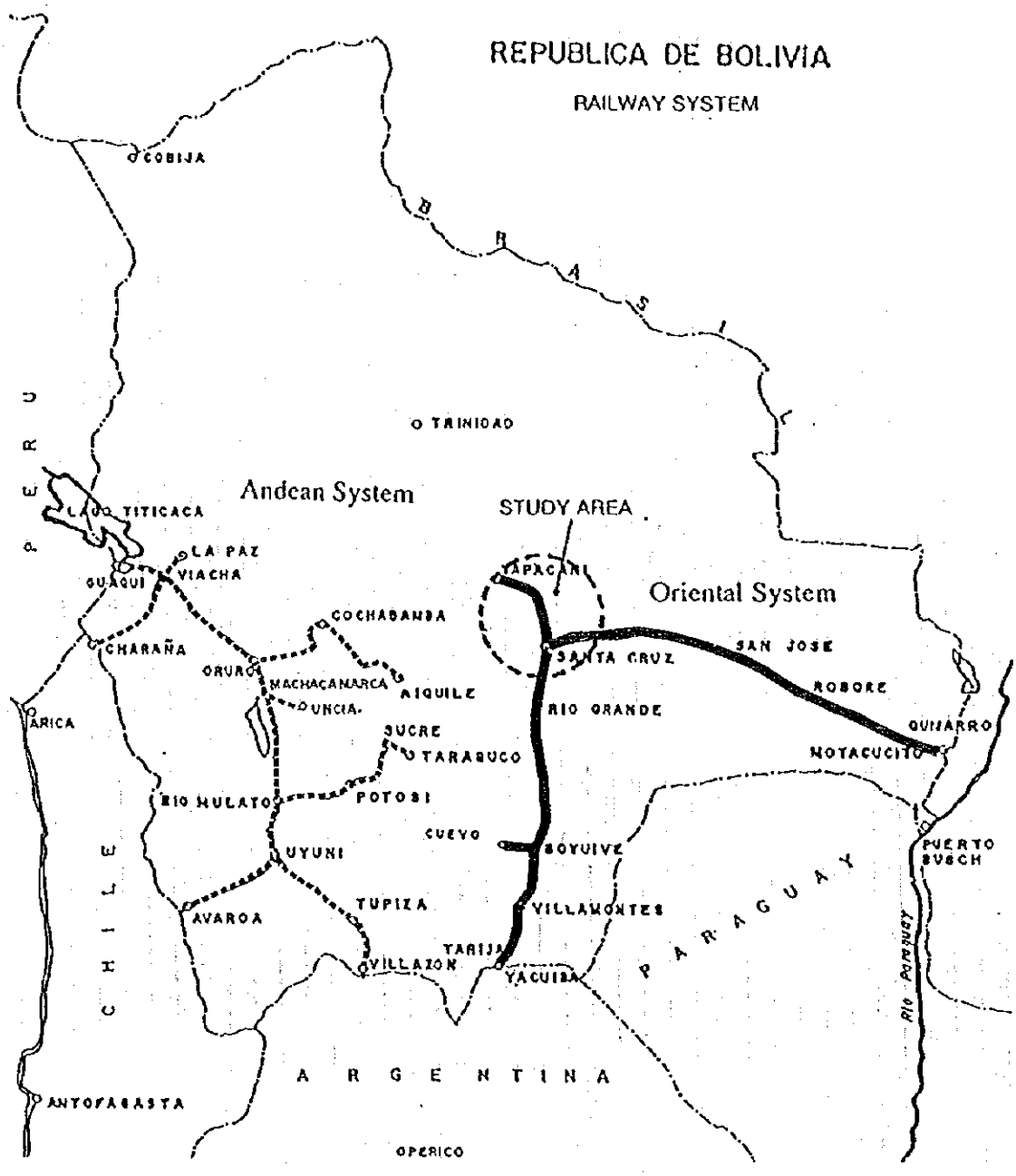



**FIG. D.4.2 RED FERROVIARIA EXISTENTE EN BOLIVIA**

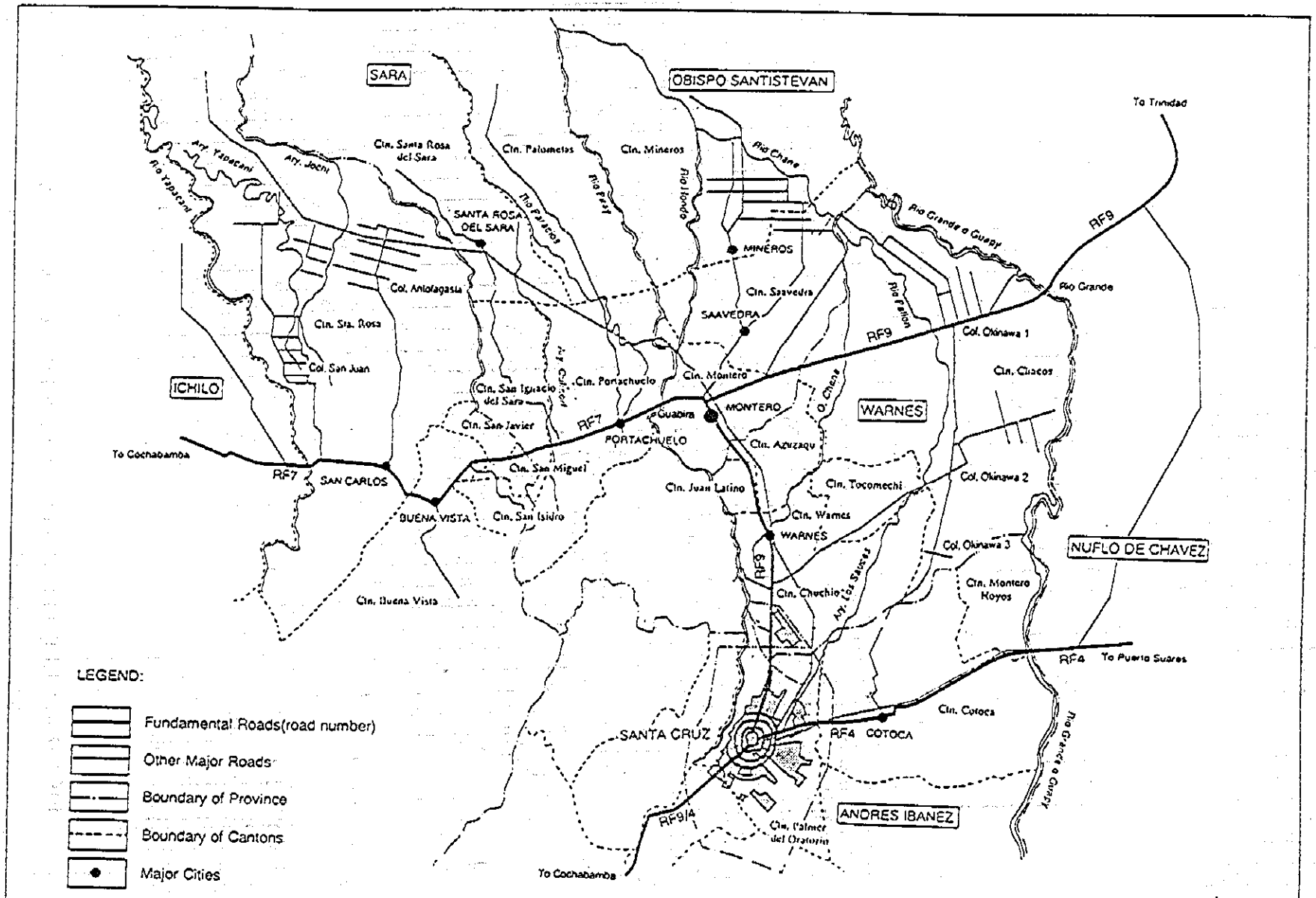



FIG. D.4.3 RED DE CAMINOS PRINCIPALES EN EL AREA DE ESTUDIO

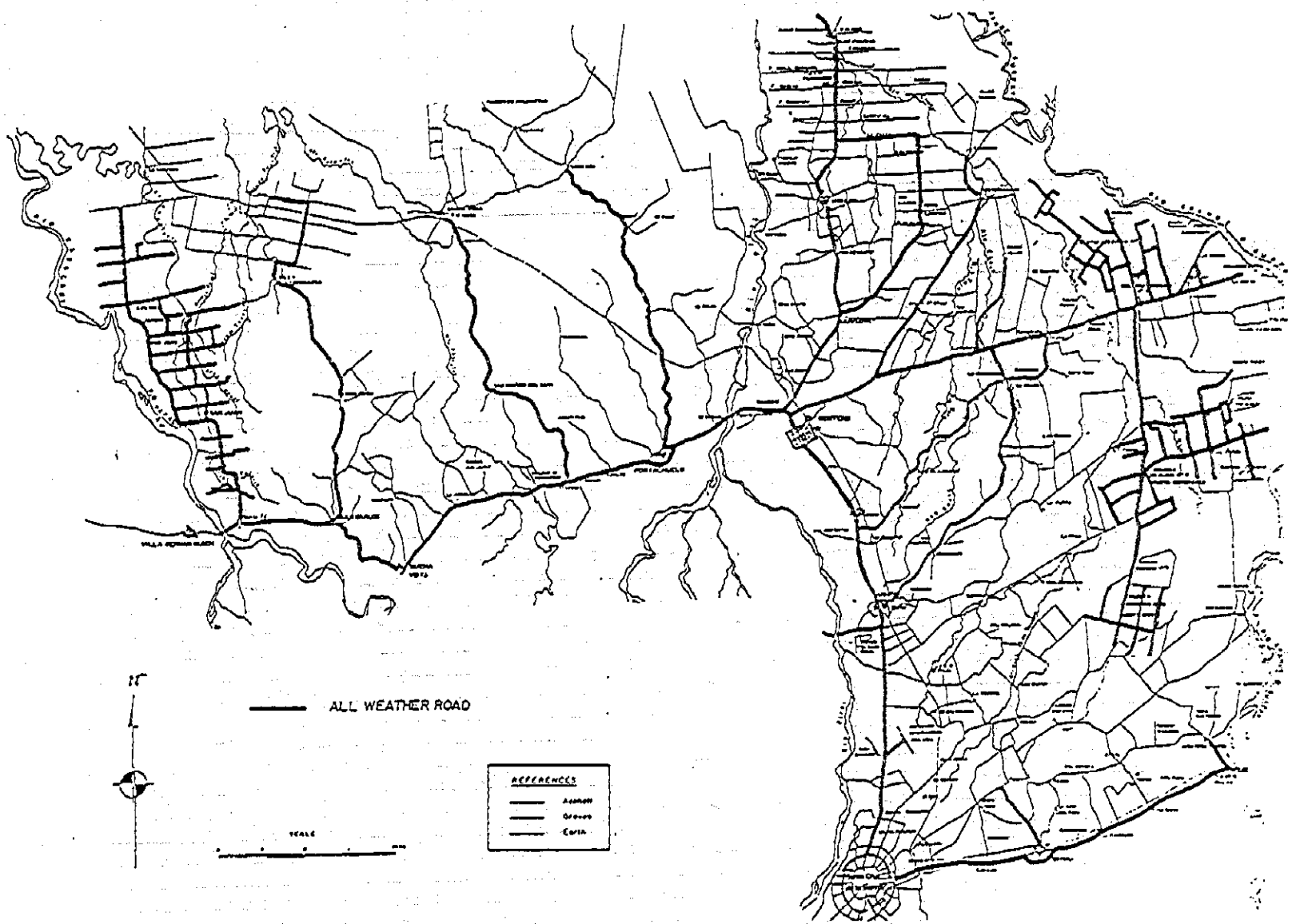



FIG. D.4.4 CONDICIONES DE LOS CAMINOS EXISTENTES (CAMINOS DE TODO EL AÑO)

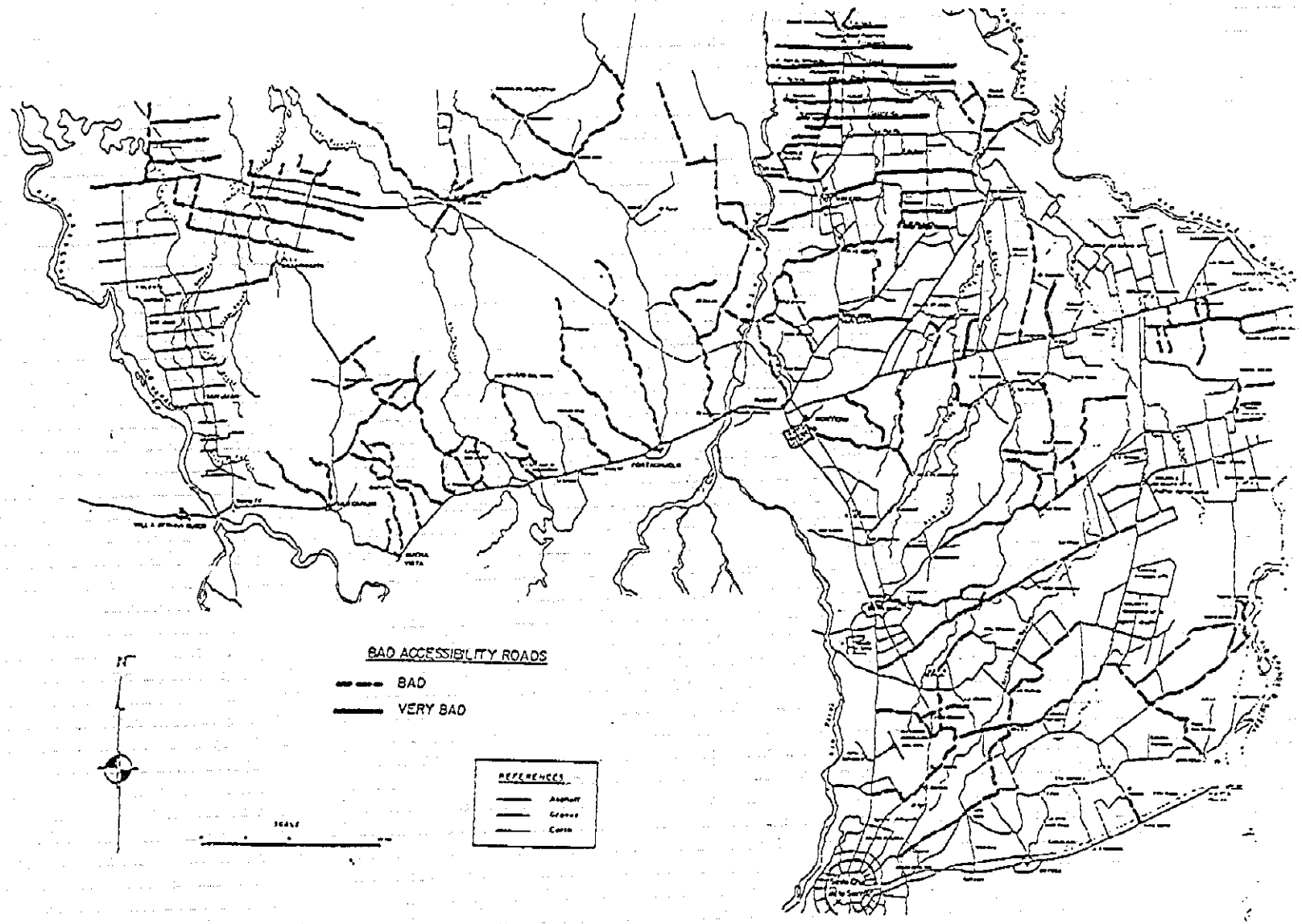



FIG. D.4.5 CONDICIONES DE LOS CAMINOS EXISTENTES (CAMINOS MALOS Y MUY MALOS)

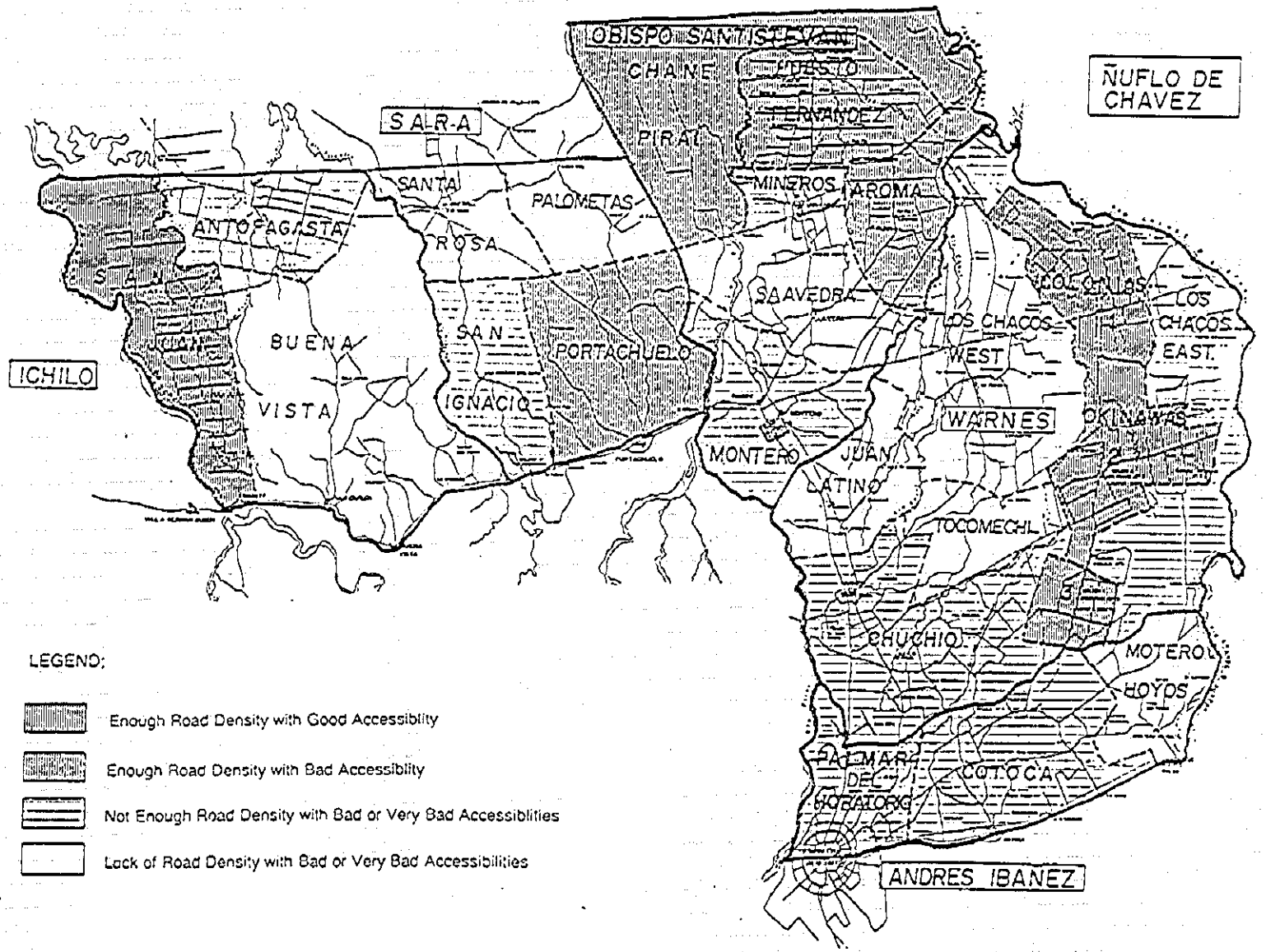



FIG. D.4.6 CONDICIONES DE LOS CAMINOS EXISTENTES POR CANTONES/SUB-ZONAS

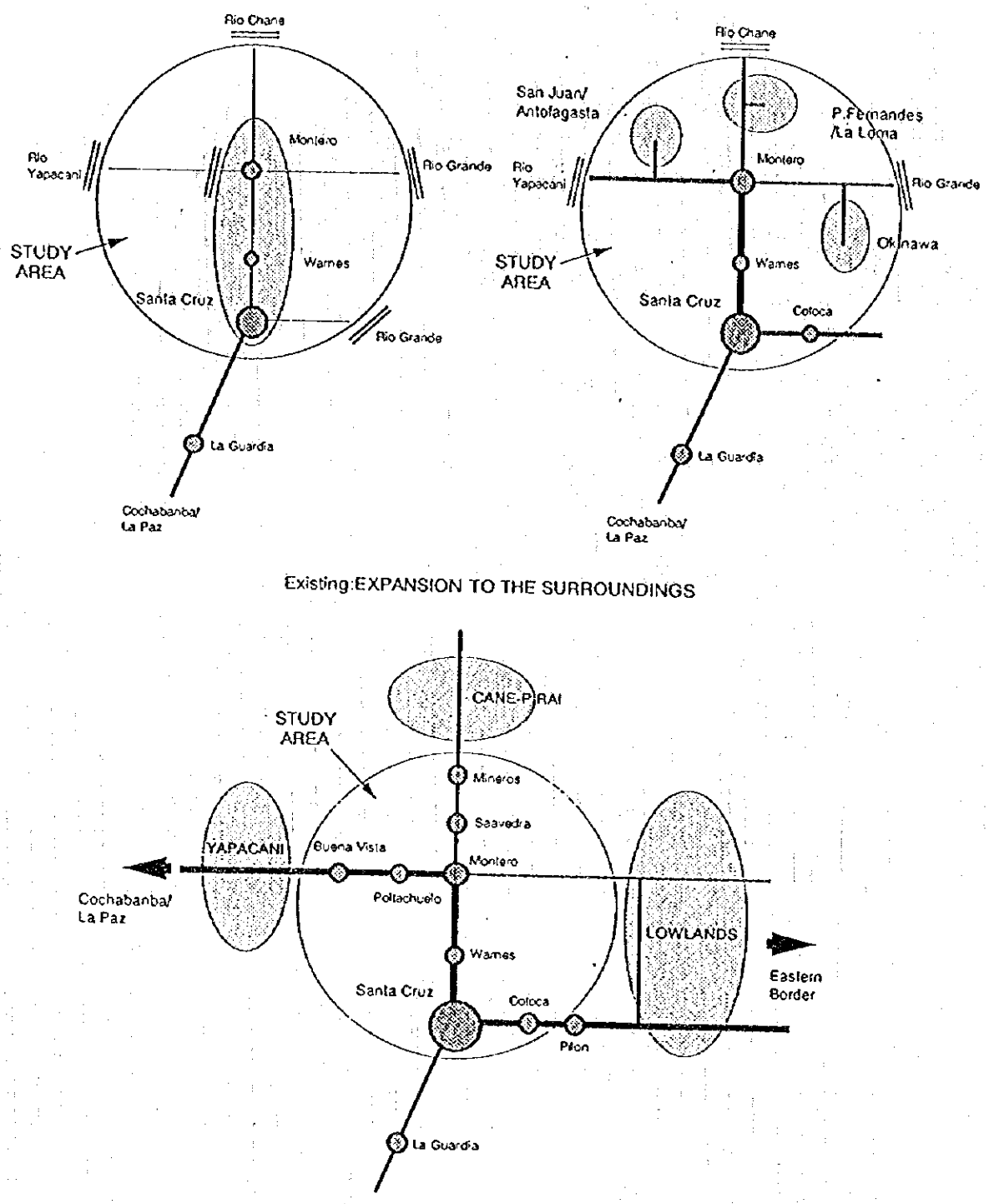



**FIG. D.4.7 HISTORIA DE PATRONES DE DESARROLLO REGIONAL (1)**

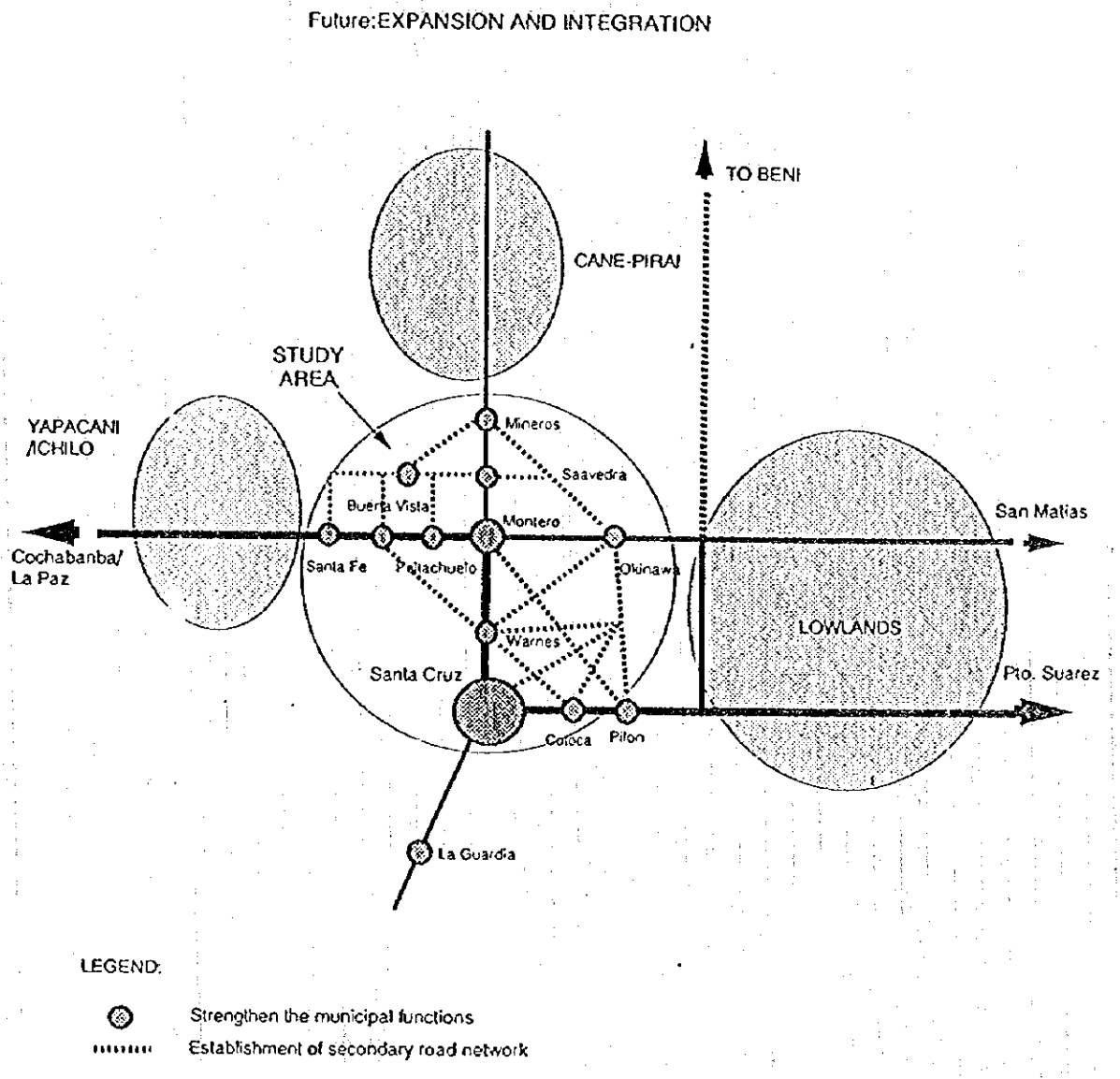



**FIG. D.4.7 HISTORIA DE PATRONES DE DESARROLLO REGIONAL (2)**

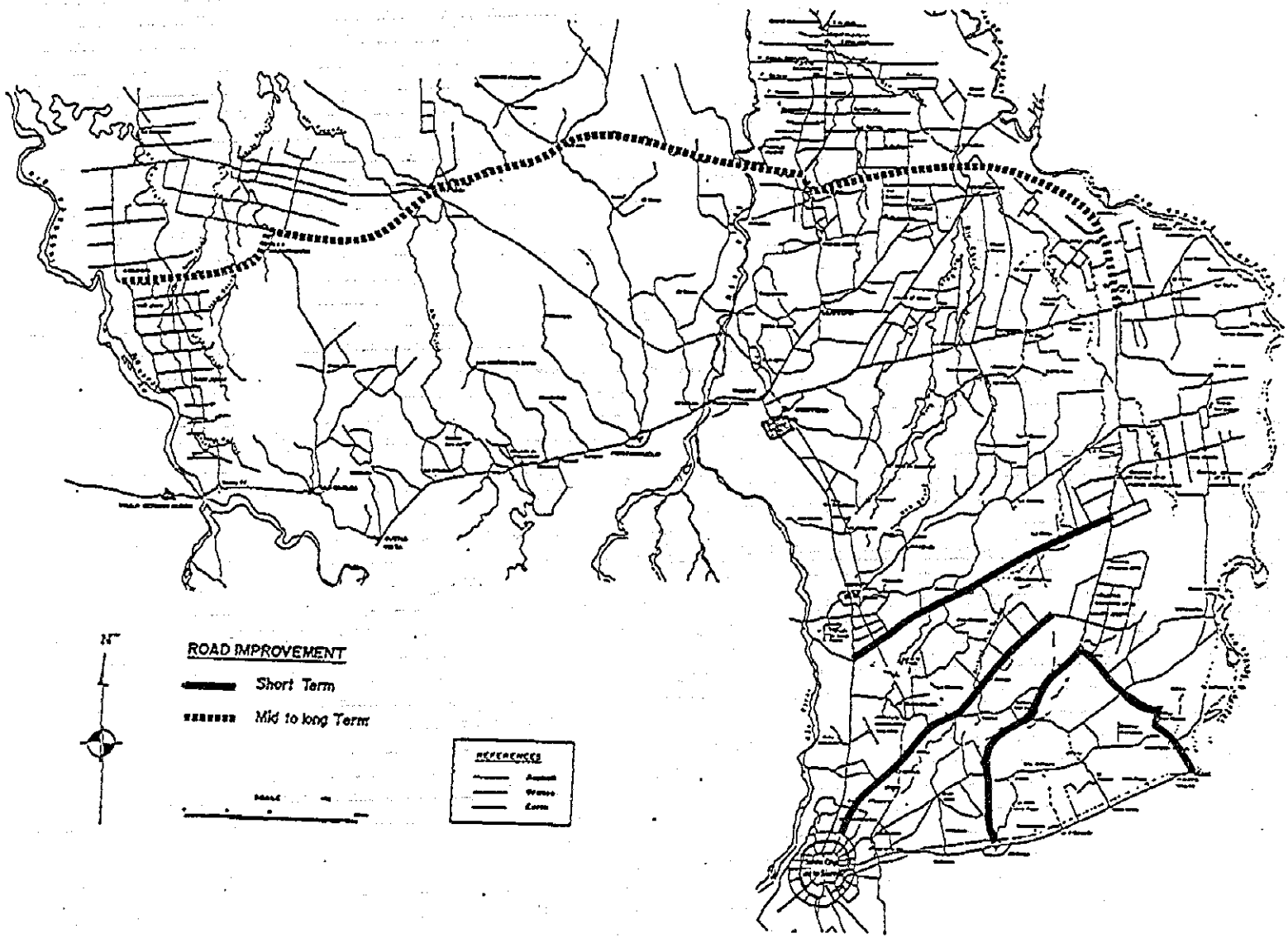
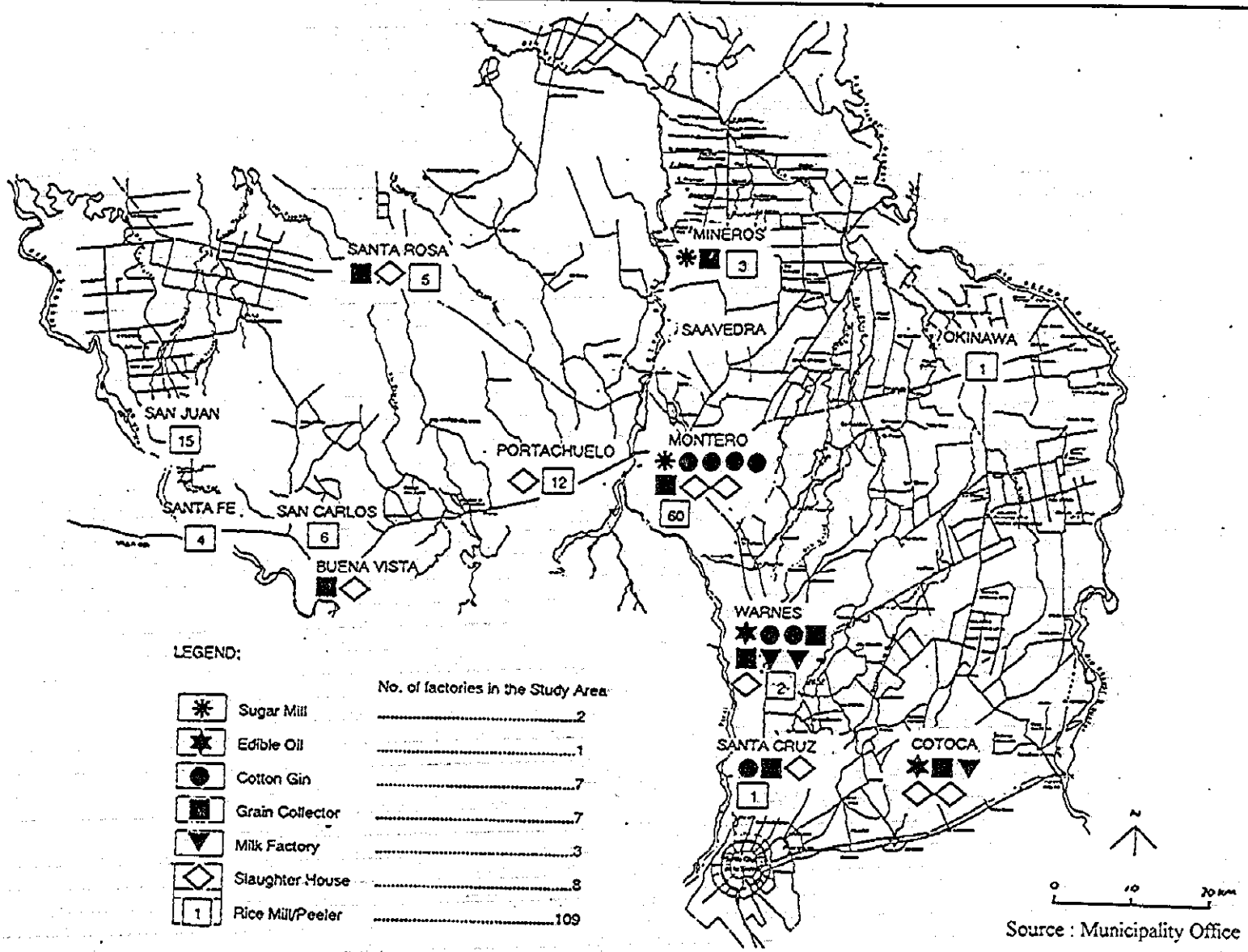



FIG. D.4.8 CAMINOS SECUNDARIOS QUE SE RECOMIENDA MEJORAR




Source : Municipality Office

**FIG. D.5.1 UBICACION DE LAS FABRICAS AGROINDUSTRIALES PRINCIPALES EN EL AREA DE ESTUDIO**

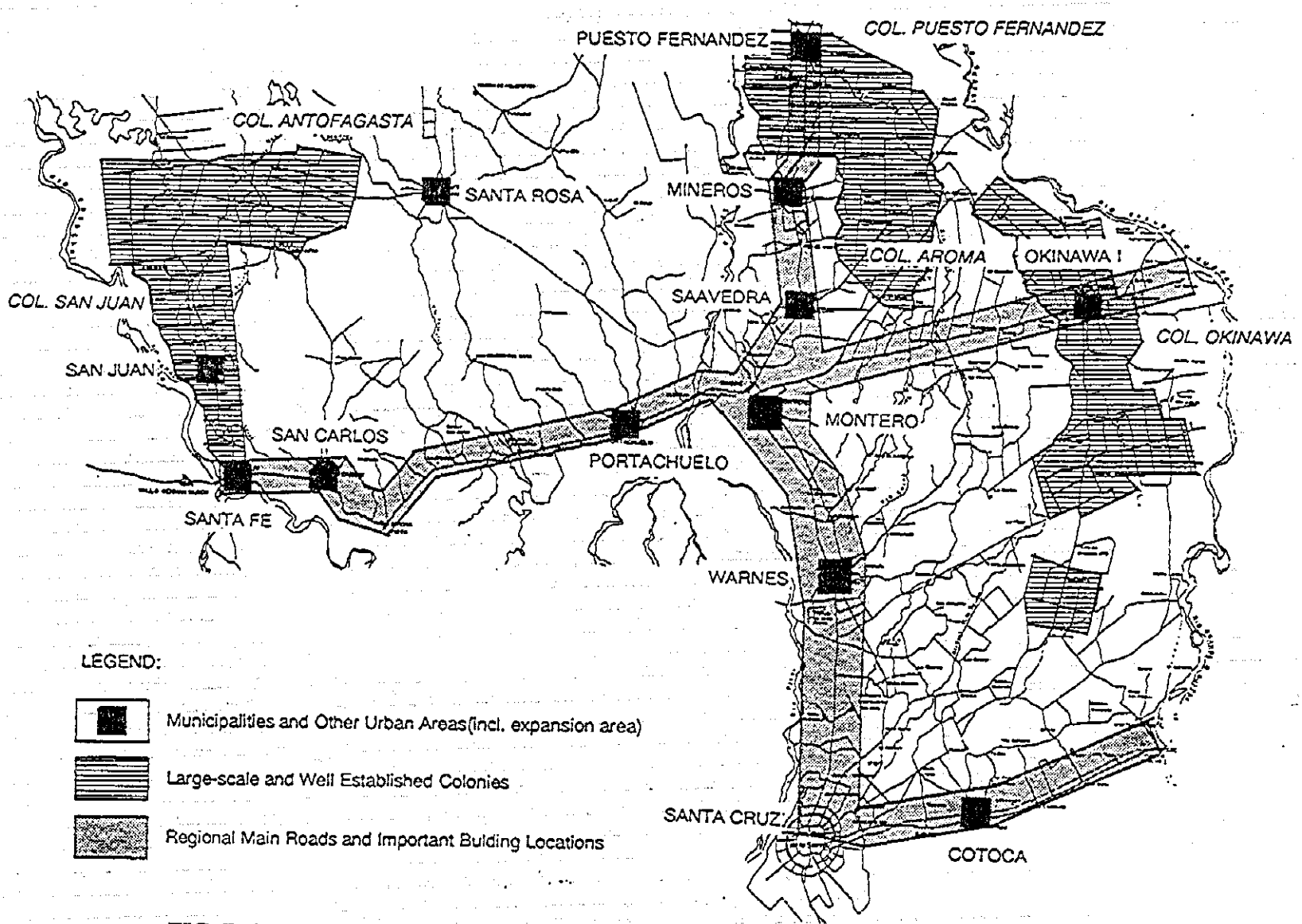



**FIG. D.6.1 AREAS PRIORITARIAS PARA PROTECCION DE INUNDACIONES Y MEJORAS DEL DRENAJE**

*INFORME DE APOYO E*

*AGRICULTURA Y USO DE LA TIERRA*

# TABLA DE CONTENIDO

## LISTA DE TABLAS

## LISTA DE FIGURA

INFORME DE APOYO E AGRICULTURA Y USO DE LA TIERRA

# 1 Aspectos Generales

## 1.1 Papel de la Agricultura en la Economía

El sector de la agricultura en Bolivia juega un papel importante en la economía nacional, ya que contribuye con casi un quinto del total del valor agregado y con un cuarto del total de ingresos en moneda extranjera. El sector creció 2,5% por año desde 1988 a 1992 y la proporción del PIB fue de 17,7% y 19,0%, respectivamente (*Tabla E.1.1*).

Los cultivos principales en el Departamento de Santa Cruz son: la soya, caña de azúcar, arroz y maíz y ellos contribuyen al 40% del PIB agrícola del Departamento. Hasta 1988, el cultivo predominante fue el arroz, pero desde el año 1988 la soya pasó a ser el predominante.

La producción de ganado y de aves también ha aumentado continuamente en el período y llegó a tener crecimientos del 2,3% y 5,9%, respectivamente. Sin embargo, la tasa de crecimiento fue mucho menor que la de los promedios agrícolas del PIB del Departamento y su proporción del PIB ha disminuido desde el 34,2% en 1988 al 27% en 1992.

## 1.2 Historia del Desarrollo Agrícola en Santa Cruz

Durante la década de los años 1950, los cultivos agrícolas en el área fueron principalmente arroz y ganadería para el consumo propio. En las décadas citadas, la ganadería era el sector económico. Desde 1958 se generó un crecimiento explosivo debido a la elevada demanda doméstica de arroz y caña de azúcar, junto con la construcción de caminos y de fábricas de azúcar. Sin embargo, alrededor del año 1966 la producción de arroz causó fluctuaciones estacionales y anuales del precio y disminuyó la utilidad. En adición a esto, el período de sequía desde 1968 a 1970 afectó seriamente a los cultivos y desapareció el crecimiento explosivo.

Después de pasar esta etapa de bonanza, los agricultores se dedicaron a cultivos más resistentes a la sequía y comenzaron el cultivo de algodón. El elevado precio internacional del algodón creó una bonanza del algodón la que duró hasta la primera mitad de los años 1970. En la primera mitad de los años 1970, cambios climáticos, especialmente, el aumento de la humedad y de las precipitaciones, causaron un decrecimiento de los rendimientos y el aumento de los costos de control de pestes, lo cual se unió a la caída internacional de los precios, provocó la disminución gradual de la producción de

algodón. Sin embargo, esta bonanza dejó la semilla de la agricultura comercial en Santa Cruz.

En el comienzo de los años 1970, los agricultores comenzaron la diversificación de la agricultura en el área de estudio. Los agricultores volvieron a cultivar los cultivos de antaño, tales como arroz y caña de azúcar y otros nuevos, como soya y sorgo además de criar ganado y aves.

A mediados de los años 80, el desarrollo de la crianza de aves que demanda un alimento rico en proteínas, dependía mucho de la producción de soya; como así también dependían de la soya, las fábricas de aceite, esto generó la bonanza de la agricultura comercial.

Las áreas sembradas y las etapas de desarrollo agrícola del Departamento de Santa Cruz se muestran en la *Tabla E.1.2* y se resúmen a continuación:

| Etapa | Período | Cultivo Principal |
|---|---|---|
| 1 | 1954 a 1958 | Arroz y ganadería para el propio consumo |
| 2 | 1958 a 1969 | Arroz y caña de azúcar |
| 3 | 1969 a 1974 | Algodón |
| 4 | 1974 a 1985 | Diversificación |
| 5 | 1985 al presente | Soya |

## 2 Situación Actual de la Agricultura

### 2.1 Producción de Cultivos

En las *Tablas E.2.1* y *E.2.2* se muestran los cultivos principales del Departamento de Santa Cruz y los del área de estudio. Los índices de producción en el Departamento y en el área de estudio se muestran en las *Tablas E.2.3* y *E.2.4*.

Los cultivos principales del Departamento de Santa Cruz son soya, caña de azúcar, maíz y arroz, los cuales cubren alrededor del 75% de la superficie sembrada. Desde 1990 a 1994, la producción de los cultivos aumentó abruptamente debido al aumento del área sembrada con soya, con excepción de la soya de verano.

El área de estudio es la parte central agrícola del Departamento y llega a ser el 44% del área total cultivada del Departamento. Los cultivos principales en el área de estudio son: soya, caña de azúcar y arroz. La tasa anual de crecimiento de la producción de soya y arroz en toneladas de 1990 a 1994, fue menor a la tasa de todo el Departamento. Sin embargo, la proporción de la producción de los cultivos es todavía alta (soya: 37%, caña de azúcar 89% y arroz 72%) con lo que el área de estudio tuvo un papel importante en el PIB agrícola del Departamento.

Entre los cultivos principales, la soya es el más sembrado, llegando a cubrir un 47% del total del área sembrada con productos principales. En el Departamento, la soya en la época de verano es dominante en el área que se ve afectada por inundaciones frecuentes y fuertes precipitaciones, además, en la época invernal hay suficientes lluvias como para que crezca. La semilla de las campañas de verano de soya se producen en invierno en el área.

La soya de verano se cultiva en un área bien drenada para evitar el riesgo de pudrición de la raíz causado por mal drenaje. El cultivo doble de la soya se hizo popular en el área, sin embargo, recientemente se ha comenzado la rotación con gramíneas tales como arroz, sorgo y trigo, para evitar los efectos perjudiciales causados por el cultivo continuo del mismo producto.

La *Tabla E.2.5* muestra el consumo de semillas mejoradas y la *Tabla E.2.6* muestra las proporciones de aplicación de fertilizantes.

A partir de la última parte de la década de los años 1980, se ha popularizado la aplicación de semillas mejoradas en los cultivos principales. Sin embargo, lo anterior no parece haber contribuido mucho al incremento de cosechas, excepto en el maíz y la soya de verano. El efecto de las semillas mejoradas fue menor en el área de estudio que en el Departamento. Las razones principales son las siguientes:

1) La fertilidad del suelo está disminuyendo por la siembra contínua de cultivos sin la aplicación de fertilizantes

2) La condición del suelo ha sido perturbada por el uso de maquinaria agrícola pesada que lo ha compactado,

3) La eliminación de bosques de las zonas altas probablemente ha aumentado la frecuencia y aumentando el daño. de las inundaciones.

Para apoyar el numeral 1), el fertilizante se ha aplicado principalmente a la producción de semillas, tales como soya, arroz, etc. pero la aplicación es aún muy escasa.

Por lo general, el maíz, arroz y algodón se cultivan en verano, mientras sorgo, trigo, girasol, y frejol se cultivan en invierno. Los cultivos de verano se cosechan entre marzo y abril y los cultivos de invierno se siembran en abril y mayo cosechando en agosto y septiembre.

## 2.2 Producción Ganadera

En las *Tablas E.2.7* y *E.2.8* se muestra el número de cabezas de ganado en el Departamento y en el área de estudio.

El ganado principal en el área de estudio es el vacuno. En 1994, en el área de estudio existían unas 400.000 cabezas de ganado, lo cual corresponde al 30% del ganado del Departamento. Las razas de ganado, datos obtenidos de FEGASACRUZ (Federación de Ganaderos de Santa Cruz) y ADEPLE (Asociación Departamental de Productores de Leche) son como se muestra a continuación:

1) Ganado bovino de carne

| Raza | Proporción (%) |
|---|---|
| Cruza de Cebú | 50 |
| Nelore | 20 |
| Criollo (nativo) | 15 |
| Otros | 15 |

2) Ganado bovino de leche

| Raza | Proporción (%) |
|---|---|
| Cruza de Holstein | 80 |
| Holstein y Brown Suizo | 20 |

El área de pastizales mejorados se estima en 130.000 hectáreas, de acuerdo con FEGASACRUZ. La variedad de pastos cultivados en el área de estudio, son Brachiaria Brizanta, Brachiaria Decumben y Brachiaria Humidicola. Sin embargo, la superficie ha disminuido recientemente debido a las inundaciones frecuentes y las pobres condiciones de drenaje.

La producción de huevos, ubicada principalmente en la parte occidental del área de estudio, ha pasado a ser uno de los sectores más importantes. El área tiene una gran ventaja en lo que respecta a la producción de huevos, ya que se está produciendo un alimento de alta calidad, como la torta de soya.

La producción de cerdos es del orden del 80% en relación a la del departamento. La proporción puede aumentar más todavía ya que recientemente se ha comenzado la producción en el área de Okinawa.

## 2.3 Servicios de Respaldo a la Agricultura

### (1) Investigación y labor de extensión agrícola

#### 1) Investigación agrícola

La investigación agrícola es llevada a cabo principalmente por el CIAT (Centro de Investigación Agrícola y Tropical), el cual es financiado por una fundación. Los conceptos principales de investigación son las mezclas del arroz, soya, algodón, trigo. Los resultados de las investigaciones han contribuido al mejoramiento de la agricultura mediante nuevas variedades. Recientemente ha comenzado la selección de cítricos.

El Departamento de Transferencia Técnica (TTD) del CIAT es el responsable de la transferencia de los resultados de la investigación a las organizaciones, con el propósito de llevar a cabo los correspondientes servicios de extensión mediante la organización de seminarios, publicación de guías técnicas, etc.

El CIAT está recibiendo asistencia técnica desde el Reino Unido, JICA y la Universidad de Washington, además de asistencia financiera para proyectos específicos de USAID y del Banco Mundial.

#### 2) Extensión técnica

Existen cuatro tipos de organizaciones, estas son: organizaciones de productores, empresas privadas, organizaciones no gubernamentales (ONG's) y proyectos gubernamentales.

a) Organizaciones de productores

Trece organizaciones de productores se encuentran en Santa Cruz, como sigue:

- ANAPO (Asociación de Productores de Oleaginosas y Trigo)

  Producto: Soya y trigo,

- ADEPA (Asociación Nacional de Productores de Algodón)

  Producto: Algodón,

- ASOHERUT (Asociación de Horticultores y Fruticultores)

  Producto: Frutas y hortalizas.

- ADEPLE (Asociación Departamental de Productores de Leche)

  Producto: Leche,

- ADA (Asociación Departamental de Avicultores)

  Producto: Aves, huevo.

- ADEPOR (Asociación Departamental de Porcinocultores)

  Producto: Cerdos,

- FENCA (Federación Nacional de Cooperativas Arroceras)

  Producto: Arroz,

- FEGASACRUZ (Federación Nacional de Ganaderos de Santa Cruz)

  Producto: Ganado,

- PROMASOR (Asociación Nacional de Productores de Maíz, Sorgo, Girasol y Soya)

  Productos: Maíz, sorgo, girasoles y frejol,

- CAO (Cámara Agropecuaria del Oriente)

Productos: Todos los productos,

- ASOPROF (Asociación Nacional de Productores de Fréjoles)

  Productos: Judías,

- CNF (Cámara Nacional Forestal)

  Producto: Madera,

- CONALCA (Federación de Cañeros de Santa Cruz)

  Producto: Caña de azúcar

Todas las asociaciones, excepto FEGASACRUZ, tienen sus departamentos técnicos que son los responsables de proveer los servicios de extensión. Cuentan con aproximadamente 35 ingenieros de servicio de los cuales el 40% son a pequeña escala. Los ingenieros de los servicios de extensión tienen que velar por unos 20.000 productores en el Departamento.

Las asociaciones no llevan a cabo por sí mismas ningún trabajo de investigación, sino que dependen del CIAT o de fuentes comerciales extranjeras para obtener tal información técnica. Ocasionalmente, las asociaciones solicitan al CIAT que efectúe alguna investigación específica.

La mayoría de las asociaciones no tienen sus propios folletos, sino que utilizan los publicados por el CIAT o otras fuentes comerciales.

Proveen servicios tales como ventas de insumos y recolección de productos para los mercados nacionales e internacionales.

2) Empresas privadas

En el Departamento de Santa Cruz, los productos químicos para la agricultura por lo fundamental se importan desde el extranjero. Los representantes de las compañías agro-industriales reciben información técnica de parte de los granjeros y llevan a cabo estudios de campo para verificar el desempeño de los productos bajo condiciones locales antes de importarlos. La importación de un producto químico-agrícola requiere la licencia del Ministerio de Agricultura, la que se otorga luego de

haber conducido pruebas de su eficiencia en el campo. El CIAT tiene como tarea llevar a cabo tales pruebas.

Los representantes proveen asistencia técnica a los agricultores usando los mismos métodos de extensión como: folletos, seminarios y demostraciones. Sin embargo, la calidad y la cantidad de la asistencia técnica recibida por los agricultores es variable.

3) Organizaciones no gubernamentales

Las ONGs provees servicios de extensión técnica y otorgan créditos principalmente en insumos, no en dinero en efectivo, a los agricultores pequeños. La transferencia técnica no es el fin de estas instituciones, sino mejorar el estándard de vida y promover el auto desarrollo del pequeño agricultor. Existen varias ONGs en el departamento, entre las más importantes están las siguientes:

- Heifer: Dedicada a la cruza de ganado,
- CEDICA (Centro Educacional de Desarrollo Integral): dedicada a la agricultura perenne y a los bosques,
- CIPCA (Centro de Investigación y Promoción del Campesino),
- ICO (Instituto de Capacitación del Oriente),
- CCM (Comité Central Menonita),
- MEDA (Asociación Menonita de Desarrollo Económico),
- APCOB (Apoyo al Campesino Indígena Oriente).

Las ONGs trabajan directamente con 1.108 familias en 143 comunidades. Se presume que las ONGs cubren alrededor del 6% de la población del área de colonización en forma directa y llegan al 25% en forma indirecta.

Las ONGs también llevan a cabo sus propias investigaciones en diversos grados: experimental y granjas modelo.

La comunicación entre CIAT y ONGs es casual, ya que no existen canales formales de comunicación técnica entre las instituciones.

4) Proyectos gubernamentales

Entre los proyectos gubernamentales principales que proveen servicios de extensión, el más importante es PRODESA (Proyecto de Desarrollo de Agricultores de Pequeña Escala). Está financiado por FIDA (Proyecto del Fondo Internacional de Desarrollo), OPEP (Organización de Países Exportadores de Petróleo) y CORDECRUZ. Cubre un área de 170.000 ha en las colonias de Antofagasta-Huaitu, Berlín, San Julián y Brecha Casa Rabe. Este proyecto provee asistencia técnica junto con créditos a 5.000 familias. Los montos fluctúan entre US$100 y US$2.500. Luego de haber recibido el crédito, el agricultor recibe visitas periódicas de un ingeniero del servicio de extensión.

La mayoría de las investigaciones en el Departamento las hace el CIAT, organismo que no provee directamente servicios de extensión a los agricultores, sino que transfiere los resultados a otras organizaciones. Sin embargo, la transferencia tecnológica del CIAT a las otras organizaciones, aparentemente no ha sido establecida aún y no existe ningún canal formal para hacerlo.

De acuerdo con el estudio de reconocimiento en el campo, el 44% de los granjeros entrevistados ha recibido estos servicios y no así la mayoría de los granjeros de menor escala.

(2) Crédito agrícola

Existen dos sistemas de otorgación de créditos agrícolas. Ellos son: el sistema financiero formal y el sistema financiero semi formal, los cuales funcionan de la manera siguiente:

1) Sistema financiero formal

a) Bancos

En Bolivia hay 13 bancos que pueden proveer créditos agrícolas. En el Departmento, los créditos agrícolas otorgados por los bancos llegan a Bs. 1,3 miles de millones en 1994, lo cual significa 82% de toda la nación. De los créditos, el 29% corresponde a créditos a corto plazo, el 37% a mediano plazo y el 34% a largo plazo. La mayor parte de los préstamos se da en moneda extranjera (dólares de EE. UU.) con una tasa de interés del 18,84% alcual se le agrega el costo de la transacción (más de US$200 por préstamo).

La cantidad promedio de cada préstamo es de más de US$2.000 y sobre la cantidad hay que entregar garantías e hipotecas. Por lo tanto, los agricultores de pequeña escala, es decir aquellos con menos de 50 ha, no pueden obtener créditos de los bancos.

b) Financiera de Desarrollo de Santa Cruz (FINDESA)

FINDESA es la única organización que provee crédito agrícola. Es un banco de promoción departamental, formado por CORDECRUZ (80%), CAO (Cámara Agropecuaria del Oriente) (10%) y CAINCO (Cámara de Industria y Comercio) (10%). El organismo entrega créditos a los agricultores según las políticas de gobierno.

Provee créditos para actividades agrícolas tales como: corte de árboles, crianza de ganado, cosecha de productos, excavación y recubrimiento de canales de drenaje y compra de maquinaria agrícola. Las condiciones de los préstamos son casi las mismas de las de los bancos privados, de la manera siguiente:

- Crédito de inversión

| | |
|---|---|
| Tasa de interés anual: | 16%, |
| plazo de pago: | 2 a 5 años |
| garantía hipotecaria: | 3 veces la cantidad para un propietario pequeño, 2 veces si el crédito está asegurado con una propiedad personal en Montero y Santa Cruz. |

- Crédito de operación

| | |
|---|---|
| Tasa de interés : | 18%, |
| plazo de pago: | 6 a 24 años |
| garantía: | Hasta US$2,000, en caso de un monto mayor, la garantía debe sobrepasar el monto. |

2) Sistema financiero semi formal

- FONDECO (Fondo de Desarrollo Comunal),
- PRODEM (Fundación para la Promoción y Desarrollo de la Microempresa)

Hay muchas otras organizaciones que proveen créditos agrícolas. Sin embargo, un agricultor de pequeña escala tiene muy pocas posibilidades de conseguir un préstamo debido a las limitaciones de la garantía e hipotecas.

## 3 Mercadeo de los Productos Principales

### (1) Exportación

En las *Tablas E.3.1* y *E.3.2* se muestran las tendencias principales de exportación, de 1984 a 1993. La soya y el azúcar contribuyeron en gran medida a obtener divisas y sumaron al 13% del total de ingresos por exportaciones en 1993. Los principales países a los cuales se exporta pertenecen al grupo Andino, como Colombia y Perú. Desde 1985, las exportaciones de soya y azúcar han aumentado a una razón de 38% al año. Sin embargo, los porcentajes de producción exportados han disminuido de 80% en 1987 al 50% en 1993. Esto significa que en la actualidad el consumo interno ha aumentado.

### (2) Importaciones

Los productos agrícolas más importados son los alimentos como cereales y harina. Las importaciones han aumentado desde 1990 (*Tablas E.3.3* y *E.3.4*) estas se evalúan en 1,5 veces las exportaciones de soya en 1992. Los productos agrícolas importados, de los cuales el trigo es una parte importante, son producibles en el área de estudio. La expansión de la producción de trigo en el área contribuiría al ahorro de divisas.

### (3) Precio de mercado de los productos agrícolas principales

Los precios de los productos agrícolas principales de los últimos 10 años se muestran en la *Tabla E.3.5*. Estos precios han fluctuado bastante durante este período y es muy probable que sigan fluctuando en el futuro.

La economía regional ha dependido grandemente de la producción de la soya y del azúcar. Considerando las fluctuaciones de los precios, es necesario diversificar la agricultura para evitar el riesgo de la caída de los precios.

(4) Situación del mercado internacional

La demanda de cereales y de forraje aumentará e inducirá a aumentar los precios del mercado internacional debido a las razones siguientes:

a) De acuerdo con USDA (Estimaciones de la Demanda de Suministros Agrícolas Mundiales), los períodos de inventario de las tasas de los productos cultivados en cereales y forraje en el mundo han estado disminuyendo desde 1986,

b) La tasa de crecimiento de la población sobrepasó a la tasa de crecimiento de la producción agrícola,

c) Desde el punto de vista del medio ambiente, los reglamentos de los insumos agrícolas serán reforzados. Por lo tanto, se estima que la producción agrícola disminuirá,

d) Debido al crecimiento económico de los países en vías de desarrollo, el consumo de la producción ganadera aumentará. Como resultado, aumentará la demanda de forraje.

(5) Industria basada en la agricultura

En la *Tabla E.3.6* aparece una lista de las industrias basadas en la agricultura. En el área de estudio, estas industrias juegan un papel importante no solo en la economía y el empleo, sino también al respaldar el desarrollo de la agricultura y avicultura.

Las facilidades de procesamiento de los cultivos principales, tales como aceite comestible, torta de soya, arroz y azúcar pueden hacer que se maneje mayor cantidad de materia. Especialmente, la tasa de ocupación de las fábricas de frutas en conserva es menor al 50%. La expansión de la producción de frutas tiene un elevado potencial en el área de estudio.

## 4 Potencialidad de la Tierra y Uso de la Tierra

### 4.1 Potencialidad de la Tierra

En la *Tabla E.4.1* y en la *Fig. E.4.1* se muestra el área dividida en categorías y la distribución de estas. La potencialidad de la tierra se divide en las siguientes cinco categorías:

| Categoría | Clasificación de la Tierra | Criterio |
|---|---|---|
| 1 | II - III | Tierra apropiada para la agricultura |
| 2 | IV | Tierra marginalmente apropiada para la agricultura |
| 3 | V | Tierra apropiada para pastizales |
| 4 | VI - VII | Tierra marginalmente apropiada para pastizales |
| 5 | VIII | Tierra no apropiada para ninguna actividad agrícola |

La tierra apropiada para la agricultura, categorías -1, cubre 4.431 km cuadrados, correspondiendo al 62% del área de estudio y la tierra no apropiada para la agricultura cubre el 30% del área. La categoría -4 y -5 está distribuida principalmente a lo largo de los canales de los ríos y tiene problemas de drenaje.

De acuerdo con la *Tabla E.2.2*, se estima el área cultivada anual en 2.200 km cuadrados. El área de pastizales mejorados es de 1.300 km cuadrados, lo cual equivale al 80% del área de la categoría 1. Por lo tanto, todavía hay capacidad para ampliar el uso intensivo de la tierras en actividades tales como el cultivo y pastizales mejorados.

### 4.2 Uso de la Tierra

El Grupo de Estudio preparó un mapa de uso de la tierra, basándose en los datos del LANDSAT de 1992 y 1994, fotografías aéreas tomadas en 1995 y estudios de reconocimiento en terreno. En la *Tabla E.4.2* y la *Fig. 7.4.2* se muestran las áreas por tipo de tierra y el uso Actual de las tierras. Un resúmen del uso de la tierra en 1984 y 1993 se muestra en la *Tabla E.4.3*.

(1) Características del uso de la tierra

A continuación se hace un resúmen de los datos obtenidos a partir del mapa principal de uso de la tierra:

1) Los bosques están distribuidos en tierras no arables y a lo largo de los cursos de los ríos, los que se caracterizan por tener pobres condiciones de drenaje.

2) Los bosques secundarios también están distribuidos en áreas de tierra no arables.

3) Las tierras agrícolas de los cultivos de las tierras altas y de la caña de azúcar, se distribuyen principalmente en la tierra arable, pero propensa al peligro de las inundaciones.

4) El área de pobre drenaje, clasificada como no arable, en San Juan, etc. es parcialmente utilizable en cultivos de tierras altas con el mejoramiento de las condiciones de drenaje.

5) El área de pocas precipitaciones, la parte meridional del área de estudio, se usa principalmente para pastizales.

6) La tierra en la que se cultiva la caña de azúcar cubre la parte central del área de estudio, en la cual se ubican las fabricas de caña de azúcar.

(2) Cambio en el uso de la tierra

Los datos de uso de la tierra de 1993 se ajustaron para el estudio ya que estos datos no cubren toda el área de estudio y debido a que las categorías de uso de la tierra fueron diferentes a los otros datos usados en el estudio. Los datos de uso de la tierra correspondientes a 1984, se estimaron basándose en las áreas sembradas con diferentes cultivos. A continuación se hace un resúmen con los cambios principales en el uso de la tierra, como sigue:

1) La proporción de uso de la tierra por provincia casi no muestra cambios entre 1993 y 1995, excepto en la provincia Ichilo.

2) La tierra agrícola total, incluyendo los pastizales, no cambió desde 1984. Sin embargo, la proporción entre las tierras agrícolas cultivadas y los pastizales cambió bastante en este período. El área agrícola cultivada aumentó y la tierra para pastizales disminuyó.

3) La provincia Andrés Ibañez registró un comportamiento diferente al de las otras provincias. Es posible que el motivo sea que el área no tenía suficiente precipitación para cultivos agrícolas.

4) Las áreas forestales en las tres etapas fueron prácticamente las mismas. Se supone por lo tanto que el desarrollo de los terrenos agrícolas terminó en la zona alrededor de 1984.

5) Las áreas forestales secundarias en 1993 y 1995, probablemente corresponden a las tierras sin uso en 1984. Esto sugiere que las áreas ocupadas por los bosques secundarios fueron alguna vez desarrolladas pero fueron posteriormente abandonadas.

(3) Uso actual de la tierra por zonas

Como resultado del análisis de las situaciones existentes: naturales y sociales, el área puede ser dividida en nueve zonas, como lo muestra la *Fig. 7.4.3*. Inundación, suelo y estructura agrícola tienen prioridad en la zonificación, ya que estos tres factores están relacionados uno con otro y afectan el uso de la tierra actual.

Las características principales de la zona y los factores principales de la zonificación están resumidos de la manera siguiente;

| No.de Zona | Característica Principal (Area) | Factor Principal |
|---|---|---|
| Zona-1: | Area de bajas precipitaciones (Cotoca) | Lluvia |
| Zona-2: | Campos superiores de cultivo intensivo (Okinawa) | Estructura agrícola, Inundacione |
| Zona-3: | Area de producción de caña de azúcar (Montero) | Estructura agrícola, Inundacione |
| Zona-4: | Colonia Local-1 (Minero) | Estructura agrícola, Inundacione |
| Zona-5: | Area de cultivo de tierras superiores desarrollada recientemente (Chané) | Inundaciones |
| Zona-6: | Area agrícola de diversidad intensiva (San Juan) | Estructura agrícola, Inundaciones |
| Zona-7: | Colonia local-2 (Antofagasta) | Estructura agrícola, Inundaciones |
| Zona-8: | Area de pastizales (Buena Vista) | Estructura agrícola, suelo |
| Zona-9: | Area de bosque (Sara) | Suelo, Uso de la tierra |

## 5 Identificación del Problema

Para complementar los datos existentes y para identificar los problemas en el sector agrícola, el grupo de estudio efectuó un estudio de reconocimiento mediante un cuestionario.

En las *Tablas E.5.1* y *E.5.2* se muestran el número de agricultores clasificados según el tamaño de sus posesiones en 1984. Los resultados del estudio de reconocimiento se muestran en la *Tabla E.5.3*. A continuación se hace un resúmen con los resultados más importantes obtenidos.

(1) Inundación

El 72% de los agricultores entrevistados han experimentado daños por las inundaciones. El 93% de ellos sufre inundaciones anualmente. La profundidad media de las inundaciones y la duración de estas es de 63 cm y 14 días, respectivamente.

Los rendimientos de los cultivos principales fueron fluctuantes en la década pasada, sin embargo, debido al uso de semillas mejoradas, especialmente la soya y el trigo, han venido aumentando rápidamente su rendimiento durante el período. Estos datos se muestran en las *Figs. E.5.1* y *E.5.2*.

La proporción en número de las áreas cosechadas y de las áreas sembradas de maíz, soya, sorgo y algodón, especies que no toleran las inundaciones, es menor que las de otros cultivos.

Como resultado, las inundaciones afectan la productividad y selección de los cultivos además de la composición de la agricultura en el área de estudio. Para estabilizar la producción agrícola y para acelerar la diversificación agrícola, es urgente adoptar contramedidas.

(2) Disparidad de los agricultores según el tamaño de su terreno

Los ingresos entre las familias agrícolas son muy diferentes, estos dependen del tamaño de sus granjas. Existe una tendencia a que la granja más pequeña sea la que tiene el menor rendimiento. De acuerdo con los resultados del estudio de reconocimiento, las razones principales que se han supuesto son las siguientes:

1) Selección del mismo cultivo entre agricultores con granjas de tamaños diferentes

No hay diferencia en la selección de cultivos entre las granjas de diferentes tamaños. Los cultivos principales son arroz, caña de azúcar y soya, los cuales son ventajosos para las utilidades de los grandes agricultores. Esto indica que es necesario efectuar una selección apropiada de cultivos, seleccionándolos de acuerdo con el tamaño de la granja.

2) No existen servicios de apoyo a los agricultores de pequeña escala

Al parecer la mayoría de los agricultores de gran escala cuentan con la ventaja de servicios agrícolas, tales como créditos y asistencia técnica, pero la mayoría de los agricultores de pequeña escala no tienen los servicios de apoyo apropiados. Los agricultores de pequeña escala utilizan menor cantidad de químicos agrícolas y semillas menos mejoradas que los agricultores de gran escala.

3) Reducido número de agricultores organizados

El número de agricultores que pertenecen a organizaciones es del 73% en promedio. Los agricultores a gran escala están 100% organizados, pero el porcentaje de agricultores de pequeña escala que pertenece a las organizaciones es todavía bajo. Es importante que los agricultores pertenezcan a organizaciones para tener acceso a la tecnología apropiada o al poder de negociación.

(3) Diversificación agrícola

La mayoría de los agricultores desean continuar la producción del mismo tipo de cultivo, ya sea soya, arroz, maíz o caña de azúcar. Sin embargo, existen alrededor del 10% de agricultores que desean diversificar su agricultura introduciendo verduras y frutas. Especialmente, los agricultores de pequeña escala tienen la intención de diversificar su producción.

Es necesaria una diversificación para los agricultores de pequeña escala, de esta manera podrán estabilizar y aumentar los ingresos de sus granjas.

Las colonias de San Juan y Okinawa están acelerando la diversificación de su agricultura para estabilizar los ingresos y mantener la fertilidad del suelo mediante la introducción de frutas y ganado.

La diversificación puede ser una contramedida efectiva para lograr el desarrollo sostenible del área.

(4) Uso de la tierra con baja intensidad

Las tierras descuidadas o abandonadas llegan al 16% de las tierras disponibles La eficiencia de la utilización de la tierra, es decir, la cosecha anual por área de granja, es baja. Los agricultores de pequeña escala, cultivan menos del 110% de su tierra, esto significa que los agricultores cultivan su tierra sólo una vez al año.

(5) Degradación de la fertilidad del suelo

La mayoría de los agricultores aplican herbicidas e insecticidas, sin embargo, sólo el 15% de los agricultores colocan fertilizante, el cual se usa principalmente en la producción de semillas. El número de agricultores que colocan fertilizantes es menor a la proporción a nivel nacional, como lo muestra la *Tabla E.2.6.*

(6) Comparación de la situación agrícola entre el área susceptible a inundaciones y el área en la que no ocurren inundaciones.

Los resultados principales son los siguientes:

1) El área susceptible a inundaciones está principalmente distribuida en la parte septentrional del área de estudio.

2) El área que no se inunda produce US$153 por hectárea, pero el área susceptible a las inundaciones produce sólo US$113 por hectárea.

3) Por el contrario, el rendimiento de los cultivos en el área propensa a las inundaciones es mayor.

4) En lo que respecta al uso de la tierra, el área de cultivo anual es mayor que el área propensa a las inundaciones (56%) y el área de pastizales es considerable en el área que no sufre inundaciones.

5) La proporción de área cosechada a área sembrada es mayor en el área que no se inunda.

6) Con respecto a las especies, la proporción de ganado vacuno es mayor en el área que no sufre inundaciones (85%) pero el número de ganado lechero es mayor en el área propensa a las inundaciones.

7) La proporción de aplicación de insumos agrícolas, tales como semillas mejoradas y químicos de uso agrícola, es mayor en el área propensa a las inundaciones.

8) La proporción de agricultores organizados es mayor en el área propensa a las inundaciones.

9) Los agricultores en el área propensa a las inundaciones tienen un marcado deseo de diversificar su producción.

El área propensa a las inundaciones está caracterizada por ser más fértil y por aplicar mayor cantidad de insumos agrícolas que el área que no sufre inundaciones. El área propensa a las inundaciones parece jugar un papel importante en la producción agrícola.

## 6 Concepto de Desarrollo Básico

### 6.1 Política Actual de Desarrollo de la Agricultura

El Plan de Desarrollo del Departamento de Santa Cruz fue preparado por CORDECRUZ en 1995. Los objetivos y políticas relacionadas con el sector agrícola se resúmen a continuación.

(1) Objetivo

La tasa de crecimiento del PNB de todo el país tiene como objetivo el 5%. Los sectores principales que se espera tengan una mayor contribuyan para alcanzar este objetivo son: la minería, la agricultura, la ganadería, la madera y la agroindustria. Para alcanzarlo, debe considerarse detalladamente la conservación ambiental y el desarrollo sostenible de recursos.

(2) Política agrícola

Las principales políticas agrícolas para alcanzar tal objetivo son las siguientes:

1) Reforzamiento de la investigación y del servicio de extensión técnica para mejorar los recursos humanos,

2) Aumento del presupuesto para investigación agrícola,

3) Mejora de los controles sanitarios para las cosechas y el ganado,

4) Mejora de los caminos secundarios para garantizar el transporte de los productos agrícolas,

5) Mejora del crédito agrícola para agricultores de mediana y pequeña escala,

6) Establecimiento de una política de la tierra para garantizar la propiedad y asignar tierra para agricultores sin tierras.

7) Eliminación del contrabando,

8) Mejoramiento de la formación técnica,

9) Descentralización de los servicios de apoyo a los agricultores,

10) Reforestación de la tierra no arable para evitar la degradación del suelo,

11) Otorgación de concesiones forestales para que se haga uso sostenible de los recursos.

## 6.2 Concepto de Desarrollo Básico

El concepto de desarrollo básico para el estudio se resúme en la *Fig. E.6.1*. El objetivo es lograr un desarrollo sostenible mediante la ejecución de contramedidas óptimas.

Hay varios problemas que se deben superar para lograr un desarrollo sostenible.

# 7 Plan de Desarrollo

## 7.1 Plan de Desarrollo por Zonas

Para estabilizar la economía regional es indispensable ejecutar la mitigación de las inundaciones y tratar los problemas del drenaje. Al mismo tiempo, para mantener un crecimiento económico, será necesario llevar a cabo las siguientes medidas:

- Introducción de la rotación apropiada de cultivos para mantener la fertilidad del suelo.
- Introducción de cultivos de elevada productividad tales como frutas para aumentar el ingreso de los agricultores.

- Introducción de cultivos y sus variedades que toleren el agua en la zona que se inunda.

Para la implementación del plan de desarrollo, será necesario el mejoramiento de los servicios de extensión técnica y de créditos. Es esencial mejorar los servicios técnicos de extensión de los agricultores de pequeña escala, ya que ellos jugarán un papel importante en la diversificación.

La situación actual y el plan de desarrollo por zonas se resúme en la *Tabla E.7.1* además, de un detalle de la situación actual y las contramedidas agrícolas se explican a continuación:

(1) Zona-1: Area de baja precipitación (Cotoca)

1) Situación Actual

- Los pastizales son predominantes en el uso de la tierra debido a la baja precipitación y al suelo arenoso. Las características de la estructura agrícola en el área son tales, que el área está llena de pequeños agricultores que cultivan al igual que lo hacen los agricultores de gran escala, los que ocupan bastante terreno para poder obtener una cantidad de ingresos aceptable y continuar su producción.

- Bosques distribuidos a lo largo de los cursos de los ríos y en tierras no arables.

2) Contramedidas

- La gran disparidad de ingresos entre los agricultores es un problema. Para mejorar los ingresos de los pequeños agricultores, se debe introducir un cultivo altamente productivo que demande cantidad de obra de mano, como las frutas.

- La expansión de los cultivos perennes en el área, mejorará la condición del uso de la tierra con respecto al control de las inundaciones.

- Para aumentar la productividad del ganado, se deben introducir árboles forrajeros leguminosos, tales como Leucaena, y árboles resistentes a la sequía.

- Como contramedidas a la falta de agua, se debe estudiar la introducción de cultivos resistentes a la sequía y desarrollar recursos de agua para proporcionar agua suplementaria durante la etapa de germinación.

(2) Zona-2: Area de cultivo intensivo de tierra alta (Okinawa)

1) Situación Actual

- El uso predominante de la tierra es de tierras altas. El cultivo principal es la soya, que llega a representar el 70% de los cultivos. El segundo, es el trigo en invierno y el tercero es arroz de tierras altas en verano. La productividad de las cosechas ha venido disminuyendo debido al cultivo continuo sin uso de fertilizantes. Los rendimientos son todavía elevados en el Departamento debido a la fertilidad del suelo. Los bosques están distribuidos sólo a lo largo del curso de los ríos.

- El área juega un papel importante en la economía regional por la producción agrícola. Sin embargo, gran parte del área está sufriendo de problemas de inundaciones y de pobre drenaje. Para estabilizar la producción agrícola del área es indispensable efectuar trabajos de mitigación de las inundaciones y solucionar los problemas de drenaje.

2) Contramedidas

- Para contrarrestar la degradación de las condiciones de la agricultura, es necesario efectuar la rotación de los cultivos, como la rotación de cultivos de leguminosas y de gramíneas.

- El área depende en gran medida de la soya. Para evitar el riesgo de las fluctuaciones de precio, se requiere una agricultura diversificada. La diversificación de la agricultura contribuirá a mantener una elevada tasa de crecimiento agrícola en el Departamento.

(3) Zona 3: Area de producción de caña de azúcar (Montero)

1) Situación Actual

- El uso más difundido de la tierra es el cultivo de la caña de azúcar, ya que el suelo es apropiado para esta producción. En la zona se han establecido varias fábricas de azúcar. El problema principal es la disminución de la productividad debido al cultivo continuado de la caña de azúcar.

- La parte septentrional del área sufre de los problemas provocados por las inundaciones y el pobre drenaje. Para estabilizar la producción agrícola en el área

es indispensable mitigar las inundaciones y solucionar los problemas de drenaje del área.

2) Contramedida

- Para mantener la productividad es necesario efectuar la rotación apropiada de cultivos.

(4) Zona-4 Colonia local-1 (Minero)

1) Situación Actual

- El área cuenta con pequeños agricultores que producen arroz, soya y caña de azúcar. Sin embargo, el área es afectada por inundaciones del Río Pirai, del Río Chané y tributarios.

2) Contramedidas

- Para mitigar los problemas de las inundaciones será necesario introducir variedades de cultivos tolerantes a las inundaciones, ya que no será posible emplear las medidas tradicionales.

(5) Zona-5: Area de cultivo de tierras altas de reciente desarrollo (Chané)

1) Situación Actual

- Es un área de desarrollo reciente con suelo fértil y muy alta productividad, sin embargo, está ubicada en una zona de peligro frecuente de inundaciones. El uso principal de la tierra es la caña de azúcar y los productos de tierras altas como la soya y arroz.

2) Contramedidas

- Será necesario introducir variedades de cultivos tolerantes a las inundaciones, ya que las medidas estructurales requeridas son muy costosas y no sería posible efectuarlas.

- El área mantiene su productividad pero hay posibilidades de que los rendimientos y fertilidad del suelo de la zona-2 y -3 disminuyan. Para evitar este problema, se debe introducir la rotación apropiada de los cultivos, diversificación de la agricultura y tecnología de manejo del suelo.

(6) Zona 6: Area agrícola intensiva diversificada (San Juan)

1) Situación Actual

- La agricultura en el área ya está diversificada, sin embargo, el área sufre inundaciones y problemas de pobre drenaje. El uso principal de la tierra es el cultivo de tierras altas, lo que equivale a más del 79% de la superficie.

2) Contramedidas

- Mitigando tales problemas, será posible una mayor diversificación y expansión de cultivos perennes y se obtendrá una agricultura sostenible acelerada.

(7) Zona-7: Colonia local-2 (Antofagasta)

1) Situación Actual

- El área está sufriendo de problemas de inundaciones y de pobre drenaje. Para estabilizar el área, es indispensable mitigar las inundaciones y solucionar los problemas de drenaje del área.

- El área consta de pequeños agricultores que producen arroz en verano y soya en invierno.

- El área necesita promover la diversificación de su agricultura.

(8) Zona-8: Area de Pastizales (Buena Vista)

1) Situación Actual

- La mayor parte del área consiste de tierras para pastos y bosques debido a la baja fertilidad del suelo.

- El área no tiene problemas serios de inundaciones.

2) Contramedidas

- La agricultura del área no puede cambiar debido a que la mayor parte del área no es adecuada para la agricultura. Por lo tanto, para aumentar la productividad, es necesario mejorar la calidad de los pastizales.

(9) Zona-9: Area forestal (Sara)

1) Situación Actual

- Los recursos maderables de la zona van a acabarse, pues la mayoría de la madera útil ya ha sido cortada. Sin embargo, la mayor parte del área no puede usarse para la agricultura ya que el suelo no es apto para efectuar cultivos agrícolas.

- No existen problemas serios de inundaciones.

2) Contramedidas

- Para mantener la industria forestal debe efectuarse la reforestación con árboles útiles. Las especies más recomendadas para reforestación son Mara (*Swietenia macrophylla*), Roble (*Amburana cearensis*), Cedro (*Cedrela Sp.*), Cerebó (*Schizolobium paraibum*) y Ochoó (*Hura crepitans*).

## 7.2 Protección del Bosque a lo Largo del Curso de los Ríos

El bosque cumple un papel importante en la conservación del suelo y de los recursos de agua, como así también en la conservación de la fauna y la flora. El área forestal ha disminuido por el desarrollo de terrenos agrícolas, sin embargo, debe conservarse a través de la mitigación de las inundaciones y protección del medio ambiente.

1) Bosques protectores a lo largo del Río Grande, Río Pirai y Río Yapacani

El Reglamento Forestal (Art. 15) reglamenta que el bosque debe ser protegido en un área de 500 m de ancho a lo largo del río. Se planea que se conserve en cada ribera de los ríos un franja de bosque de 1 km de ancho debido a los efectos de mitigación de las inundaciones y a la conservación de la fauna y flora, como se propone en el Mapa del Plan de Uso de Suelos preparado por CORDECRUZ.

2) Bosque protector a lo largo del curso de ríos en área de tributarios.

El Reglamento Forestal reglamenta que el bosque debe cubrir por lo menos una franja de 20 m de ancho a lo largo del río.

Se planea conservar un bosque en una franja de 100 m de ancho en cada ribera del río para la mitigación de las inundaciones y conservación ambiental, ya que la vegetación natural a lo largo de los ríos pequeños de la zona tiene una ancho de

alrededor de 100 m en cada ribera, de acuerdo con el estudio de reconocimiento de uso de la tierra.

## 7.3 Centro de Demostración Agrícola

En Bolivia existen muchas áreas en las cuales se presentan severas limitaciones para los cultivos, tales como en San Juan. De estas áreas, San Juan es el área más desarrollada, armonizada con las condiciones naturales.

Los agricultores del área están bien organizados y reciben suficientes beneficios de la organización de agricultores. Las infraestructuras de la zona han sido mejoradas y son manejadas por una organización y así también, se han organizado para los procesos luego de la cosecha, tales como agrodustrias y sistemas de recopilación. La organización cooperativa de San Juan, por lo tanto, puede decirse que es un modelo de organización de agricultores.

De acuerdo con el estudio de reconocimiento basado en el cuestionario, la mayoría de los pequeños agricultores no están organizados y no conocen la importancia de la organización.

Por lo tanto, se recomienda que se establezca el centro agrícola en San Juan, para hacer notar a los pequeños agricultores la importancia de la organización, en lo siguiente:

- Manejo de la organización,
- Actividades y rol de la organización,
- Distribución de información técnica
- Gestión de la infraestructura de las granjas

## 7.4 Investigación de Variedades Resistentes al Agua

De acuerdo con los resultados del estudio de reconocimiento mediante el cuestionario, existen muchas zonas en las cuales se presentan daños por inundaciones cada año. Es difícil mejorar la situación de las Zona 4, 5 y 7.

Por lo tanto, para poder continuar la agricultura en tales zonas es necesario usar variedades tolerantes al agua.

La mayoría de los agricultores cultiva arroz durante la estación de lluvias para el propio consumo y posteriormente la mayoría deja tales campos descuidados. El rendimiento del arroz es muy bajo y muy poco de otros cultivos.

El CIAT ha obtenido variedades de alto rendimiento como así también ha contribuido a aumentar la productividad de las cosechas. Sin embargo, para mejorar la situación es necesario obtener una variedad tolerante al agua. Se recomienda al CIAT efectuar investigaciones sobre variedades apropiadas para las áreas que se ven afectadas severamente por las inundaciones.

## 7.5 Plan de Uso de Suelo

Esta sección hace un resúmen del plan de desarrollo concerniente al uso de la tierra mencionado anteriormente. Los cambios principales al implementar el plan propuesto son los siguientes:

1) El área forestal actual debe conservarse, ya que no es apropiada para uso agrícola y juega un papel importante en la retención del agua de las inundaciones y en la conservación del medio ambiente.

2) Se debe ensanchar el bosque a lo largo de los ríos. 1 Km a ambos lados de las riberas de los ríos grandes y 100 m a cada lado de la ribera de los ríos pequeños, de esta manera se protegerá y conservará la fauna y flora.

3) No cambiará la distribución de tierras dedicadas a la agricultura, cultivos y pastizales ya que en la actualidad la distribución corresponde a las áreas apropiadas.

4) El área sembrada se ampliará, ya que la proporción de tierra para uso eficiente aumentará luego de la adopción de las contramedidas contra las inundaciones.

5) La producción agrícola se diversificará expandiendo las tecnologías apropiadas, la productividad también aumentará al evitarse el daño provocado por el cultivo continuo de la misma especie.

6) Cultivos de gran productividad tales como frutas se aumentarán en el área libre de inundaciones por pequeños agricultores.